

Apoio na Gestão Ambiental Do Grupo Simoldes Plásticos

HANAE AIRAKI

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA

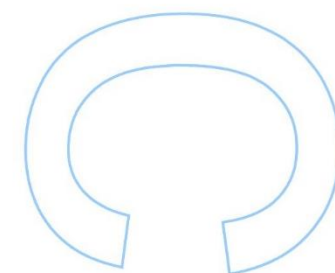
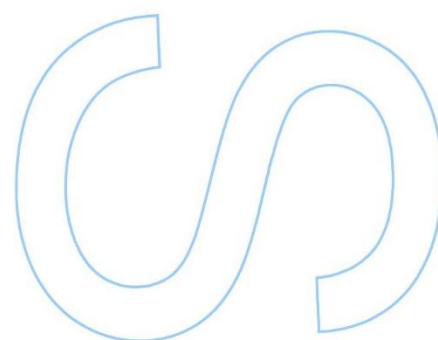
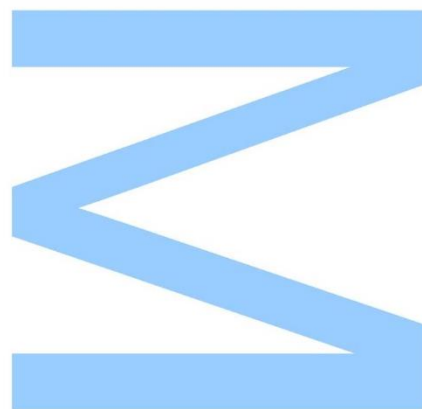
À FACULDADE DE CIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DO PORTO EM

CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO AMBIENTE

2016



Apoio na Gestão Ambiental do Grupo Simoldes Plásticos



Hanae Airaki

Mestrado em Ciências e Tecnologia do Ambiente

Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território

2016

Orientadores

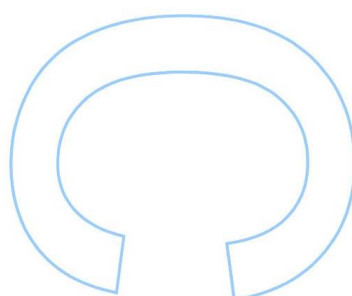
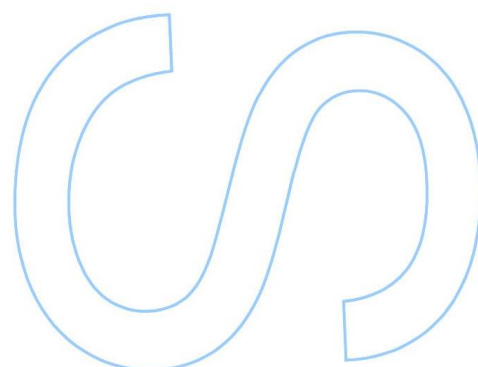
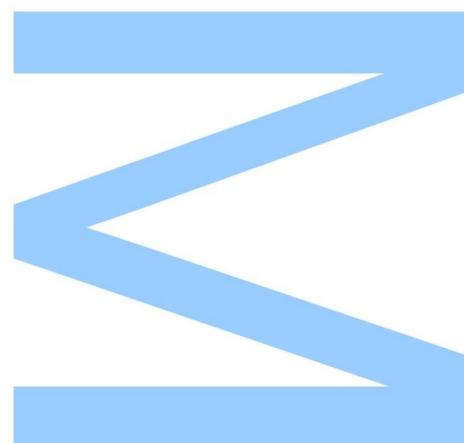
Luís Miguel Álvares Ribeiro, Professor Auxiliar, Faculdade de ciências

Andreia Vieira, Responsável do Sistema Ambiental do Grupo Simoldes Plásticos



Todas as correções determinadas
pelo júri, e só essas, foram efetuadas.
O Presidente do Júri,

Porto, ____/____/____



Agradecimentos

É com imensa satisfação que aproveito esta página para agradecer às pessoas que contribuíram de forma direta e indireta para a conclusão deste trabalho e desta fase académica.

Agradeço aos meus Pais, que me deram o grande incentivo para prosseguir a minha vida académica, os quais eu tenho orgulho, admiração e reconhecimento. Aos meus irmãos, que sempre me acolheram com forças positivas e partilharam palavras de conforto em momentos difíceis da minha vida pessoal e académica.

À Simoldes Plásticos pela disponibilidade e oportunidade de realizar este estágio.

À Eng.^a Andreia Veira por toda a orientação neste processo de estágio e por todo o conhecimento transmitido.

Ao Professor Doutor Luís Miguel Álvares Ribeiro pela orientação por parte da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

Agradecer à Eng.^a Susana Pinho pela oportunidade concedida na realização deste estágio e pelo apoio.

É com enorme gratidão que relembro todas as pessoas que contribuíram de alguma forma para poder desenvolver este estágio.

Resumo

O presente relatório tem como objetivo a descrição do trabalho desenvolvido ao longo do estágio inserido no ciclo de estudos do Mestrado em Ciências e Tecnologia do Ambiente na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

O organismo de acolhimento foi o Grupo Simoldes Plásticos S.A., tendo o estágio decorrido durante um período de 9 meses, de 4 de outubro de 2015 a 30 de junho de 2016, no Departamento de Qualidade em Oliveira de Azeméis.

Com base no tema “Apoio na Gestão Ambiental do Grupo Simoldes Plásticos”, o trabalho desenvolvido centrou-se no seguimento do sistema de gestão ambiental da empresa. As áreas abrangidas foram a gestão de resíduos, equipamentos refrigerantes, produtos químicos, e o acompanhamento de visitas e auditorias.

Durante o estágio surgiu ainda a oportunidade de realizar um estudo para aplicar avaliação do ciclo de vida do produto. Após a análise e comparação de métodos de avaliação, optou-se pela utilização de eco indicadores, mais precisamente do método Ecolizer. O estudo foi aplicado sobre um único produto, para a posterior aplicação a todos os produtos fabricados pelo grupo no caso da sua validação.

Palavras-chave: Meio ambiente, Sistema de Gestão Ambiental, Avaliação do Ciclo de Vida, Sustentabilidade

ABSTRACT

The main goal of this report is to describe the work done during the internship for the Master's program in Environmental Sciences and Technology at Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.

The host company was Simoldes Plásticos, S.A., and the internship lasted nine months, from 4 October 2015 to 30 June 2016, in the Department of Quality in Oliveira de Azeméis.

With the theme "Support for the Environmental Management of the Simoldes Plásticos Group", the work focused on the maintenance of the company's environmental management system. The areas covered were waste management, refrigerants equipment management, management of chemicals, monitoring visits and audits.

During the internship, an opportunity emerged to develop a tool for assessing the product life-cycle. After analysis and comparison of assessment methods, the company opted for the use of eco indicators, specifically the Ecolizer method. The study was applied to a single product, for subsequent application to all products manufactured by the group once validated.

KEYWORDS: Environment, Environmental management system, life-cycle assessment, Sustainability.

Índice Geral

Agradecimentos	1
Resumo.....	2
ABSTRACT.....	3
Índice Geral.....	4
Índice De Figuras	7
1. Introdução	9
1.1. Âmbito e objetivos do estágio	9
1.2. Estrutura do Relatório	10
1.3. Apresentação da Empresa	11
1.3.1. Resenha histórica do Grupo Simoldes Plásticos	14
1.3.2. Caracterização da Plastaze	15
2. Gestão Ambiental.....	17
2.1. Gestão de Resíduos	17
2.1.1. Enquadramento geral.....	17
1.3.2. Caracterização dos Resíduos da Divisão Plásticos do Grupo Simoldes Plásticos	19
2.1.3. Gestão e Transporte de Resíduos	20
2.1.4. Guias de Acompanhamento de Resíduos	21
2.1.5. Registo Anual SILiamb	24
2.1.6. Formação e Controlo Operacional dos Resíduos	24
2.2. Gestão de Equipamentos de Refrigeração.....	25
2.2.1. Enquadramento geral.....	25
2.2.2. Registo, Certificados e Declaração de Equipamentos Refrigerantes	25
2.3. Gestão de Produtos Químicos	26
2.3.1. Enquadramento geral.....	26
2.3.2. Regulamentação Europeia.....	26
2.3.3. Controlo de Produtos Químicos	27
3. Avaliação do Ciclo de Vida	30
3.1. Fases de ACV	31
3.1.1. Definição do objetivo e do âmbito	31

3.2. Realização do inventário	32
3.3. Avaliação de Impacte Ambiental	33
3.3.1. Metodologias de AICV	33
3.4. Interpretação.....	36
4. Caso de estudo: Avaliação do ciclo de vida de peças termoplásticas	37
4.1. Processo Produtivo.....	38
4.2. Avaliação do Ciclo de Vida da peça termoplástica	40
4.2.1. Objetivo e âmbito	40
4.2.2. Análise de inventário.....	43
4.2.3. Resultados	46
4.2.4. Conclusão dos resultados	49
4.2.3. Considerações finais.....	49
5. Conclusão.....	50
6. Referências bibliográficas	51
Anexo 1	52
Anexo 2	53
Anexo 3	55
Anexo 4	57
Anexo 5	59
Anexo 6	60
Anexo 7	58
Anexo 8	59

Índice de Tabelas

Tabela 1: Caracterização dos Resíduos	19
Tabela 2: Procedimento de utilização de GAR (Modelo A)	22
Tabela 3: Procedimento de utilização de GAR (Modelo B)	23

Índice de Figuras

Figura 1: localização das fábricas do Grupo Simoldes Plásticos (Manual da Qualidade 2016).	11
Figura 2.1 e 2.2: Peças desenvolvidas pelo Grupo Simoldes Plásticos para o setor automóvel.	12
Figura 3: Exemplos de peças desenvolvidas pelo Grupo Simoldes Plásticos para o setor não automóvel.	12
Figura 4: Principais clientes do Grupo Simoldes Plástico	13
Figura 5: Hierarquia dos Resíduos (PNGR 2011-2020)	18
Figura 6: Fases ACV (EN ISO 14040:2018)	31
Figura 7: Um exemplo de MATRIZ MET (Vieira,2013)	34
Figura 8: FENSTERRAHMEN, peça interior de bagageira	38
Figura 9: <i>Layout</i> - Máquina utilizada no processo de injeção	38
Figura 10 : Procedimento geral para o cálculo de eco indicadores (Vieira, <i>et al.</i> , 2013)	42
Figura 11: Distribuição dos eco indicadores por fase do ciclo de vida cenário 1	46
Figura 12: Distribuição dos eco indicadores por fase do ciclo de vida cenário 2	46
Figura 13: Distribuição dos eco indicadores por processo cenário 1	47
Figura 14: Distribuição dos eco indicadores por processo cenário 2	48

Lista de Abreviaturas

ACV - Avaliação do Ciclo de Vida
 AICV - Avaliação de Impacte do Ciclo de Vida
 APA - Agência Portuguesa do Ambiente
 CCDR - Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional
 COV - Composto Orgânico Volátil
 DRE - Direção Regional de Economia
 ECHA - *European Chemicals Agency*
 EPC - Equipamento de Proteção Coletiva
 EPI - Equipamento de Proteção Individual
 FDS - Ficha de Dados de Segurança
 GAR - Guia de Acompanhamento de Resíduos
 GARCD - Guia de Acompanhamento de Resíduos de Construção e Demolição
 GFEE - Gases Fluorados com Efeito de Estufa
 ICV - Inventário do Ciclo de Vida
 IMTT - Instituto da Mobilidade e dos Transportes Terrestres
 ISO - *International Organization for Standardization*
 LER - Lista Europeia de Resíduos
 MET - Materiais, Energia e Toxicidade
 MIRR - Mapa Integrado de Registo de Resíduos
 mPt - Milipontos
 NIF - Número de Identificação Fiscal
 NIPC - Número de Identificação de Pessoa Coletiva
 OHSAS - *Occupational Health and Safety Assessment Series* (Gestão e Certificação da Segurança e saúde ocupacionais)
 PAG - Potencial de Aquecimento Global
 P_{cc} - Perdas em carga
 PDCA - *Plan, Do, Check and Act* (Plano, fazer, verificar e atuar)
 PEAD - Polietileno de Alta Densidade
 PGA - Plano de Gestão Ambiental
 RAE - Registo de Aplicação / Equipamento
 RCD - Resíduos de Construção e Demolição
 REACH - *Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals* (registo, avaliação, autorização e restrição de substâncias químicas)
 RGGR - Regime Geral da Gestão de Resíduos
 SGA - Sistema de Gestão Ambiental
 SILiAmb - Sistema Integrado de Licenciamento do Ambiente
 SIRAPA - Sistema Integrado de Registo da Agência Portuguesa do Ambiente
 UE - União Europeia

1. Introdução

1.1. Âmbito e objetivos do estágio

Atualmente, a questão ambiental tem vindo a ganhar um lugar de destaque nas empresas. O desenvolvimento económico, as pressões legais, as exigências dos investidores e a preocupação por parte da população têm vindo a gerar uma crescente sensibilização ambiental.

De modo a atenuar os impactes negativos resultantes das suas atividades, as organizações têm vindo a rever as estratégias implementadas, aplicando medidas para controlá-los e minimizá-los, contribuindo, assim, para uma melhoria contínua do desempenho ambiental. Além disso, as organizações tiveram a necessidade de investir na prevenção de situações de não cumprimento legal e regulamentar, uma vez que se verificou um aumento significativo no rigor da legislação aplicável, quer a nível nacional, quer a nível internacional.

A gestão ambiental é um dos pilares fundamentais para a melhoria contínua das empresas, bem como para o desenvolvimento sustentável dos seus serviços e produtos. O Grupo Simoldes – Divisão Plásticos encontra-se certificado pela norma ISO 14001, referente ao Sistema de Gestão Ambiental (SGA).

Este estágio decorreu no âmbito do tema “Apoio na Gestão Ambiental do Grupo Simoldes” no Departamento de Qualidade. O plano de atividades refere-se a tarefas de acompanhamento do Sistema de Gestão Ambiental implementado e aplicação do estudo de avaliação de ciclo de vida do produto à empresa. As áreas abordadas envolvem a gestão de resíduos, efluentes gasosos, equipamentos refrigerantes, produtos químicos, indicadores e auditorias.

A certificação ambiental tem contribuído para a melhoria das infraestruturas e do desempenho ambiental da empresa, pelo que o estágio foi orientado nesse sentido. A sua realização justificou-se também pela vontade de adquirir competências profissionais em meio empresarial. Esta oportunidade para adquirir e aprofundar conhecimentos num contexto industrial de referência fez deste estágio um período de aprendizagem prática muito enriquecedor.

1.2. Estrutura do Relatório

O presente relatório encontra-se dividido em 4 capítulos. No capítulo 1, são definidos o âmbito e os objetivos do estágio curricular e é apresentada a empresa de acolhimento.

No capítulo 2, é feita uma introdução relativa à gestão ambiental, mais propriamente ao SGA. De seguida, são abordadas as áreas às quais foi prestado apoio, relativamente ao controlo operacional, gestão de resíduos, de equipamentos refrigerantes, de produtos químicos, sendo incluídas as auditorias que foram realizadas no decorrer do estágio.

No capítulo 3, a avaliação de ciclo de vida do produto é apresentada como uma ferramenta de desenvolvimento sustentável e melhoria contínua no desempenho do produto. Neste contexto, são definidos os seus princípios e metodologia para Avaliação do Impacte Ambiental.

No capítulo 4, a Avaliação de Ciclo de Vida é aplicada a um dos produtos fabricados na empresa, e são avaliados dois cenários diferentes para a elaboração deste produto. Optou-se pela utilização dos eco-indicadores de Ecolizer na avaliação de impacto do produto.

1.3. Apresentação da Empresa

O Grupo Simoldes opera em Portugal desde 1959, tendo iniciado a sua atividade como produtor de moldes para injeção de plásticos. No início da década de 80, o Grupo arrancou a sua atividade na injeção de plásticos, visando aproveitar as sinergias existentes com o fabrico de moldes e fornecer peças às indústrias que fabricavam produtos com componentes plásticos (Vieira, 2014).

O Grupo Simoldes subdivide-se em dois grupos com atividades produtivas distintas: Simoldes Aços e Simoldes Plásticos. A Divisão Plásticos possui sede em Portugal, na Zona Industrial de Oliveira de Azeméis, no distrito de Aveiro. As unidades industriais estão localizadas em Portugal, França, Polónia, Brasil, e República Checa, possuindo ainda unidades técnicas/comerciais na Alemanha, França e Espanha, como se pode observar na figura 1.

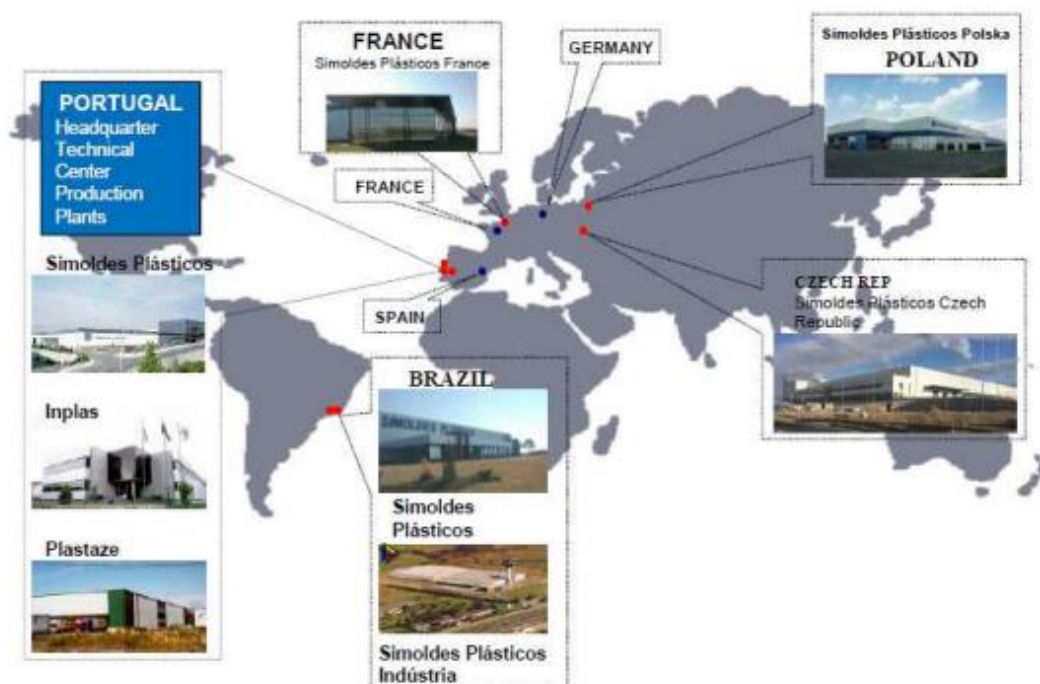
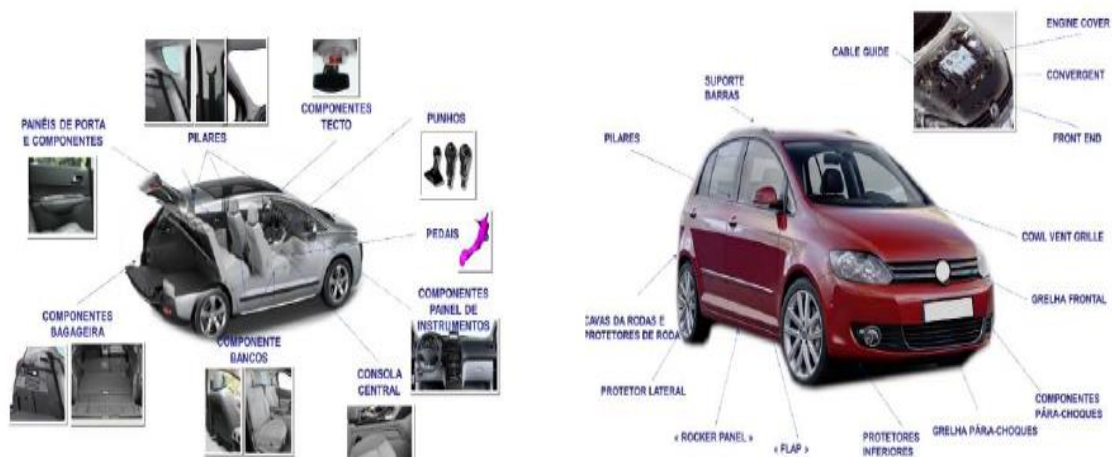


Figura 1: localização das fábricas do Grupo Simoldes Plásticos (Manual da Qualidade 2016).

Desde 1968 que o Grupo é fornecedor da indústria automóvel e é para este mercado que canaliza o maior volume da sua produção. Para o setor automóvel, as unidades fabris produzem peças interiores e exteriores, das quais se podem destacar os para-choques, painéis de instrumentos, painéis de porta, cavas de rodas, pilares, malas e outros acessórios, como se pode ver na figura 2.



Figuras 2: Peças desenvolvidas pelo Grupo Simoldes Plásticos para o setor automóvel (manual da qualidade 2016).

Para além dos componentes para a indústria automóvel, destaca-se também o fabrico de alguns produtos do ramo não automóvel nas empresas do Grupo Simoldes, nomeadamente artigos de puericultura, ver figura 3.



Figura 3: Peças desenvolvidas pelo Grupo Simoldes Plásticos para o setor não automóvel (manual da qualidade 2016).

O fabrico de moldes e a injeção de plásticos são dois dos fatores de sucesso do Grupo Simoldes, pois ao utilizar os seus próprios moldes na injeção de peças plásticas, o Grupo tem a oportunidade de introduzir inovações no desenvolvimento dos moldes e das peças, melhorando o seu posicionamento na rede de fornecedores de componentes da indústria automóvel.

As competências de conceção e engenharia do Grupo, juntamente com o investimento contínuo em equipamentos, formação de quadros técnicos, bem como a colaboração com os clientes têm permitido progressos no processo de desenvolvimento do produto (Vieira, 2014). O bom desempenho da empresa junto dos vários clientes da indústria automóvel valeu-lhe o reconhecimento destes e o convite para a participação em diversos projetos.

O Grupo Simoldes é um dos poucos grupos do setor a fornecer o seu produto diretamente aos grandes construtores mundiais, na medida em que possui tecnologia de ponta, *know-how* e *five whys* que lhe permitem desenvolver o estudo de conceção e acompanhamento de grandes projetos. Estes projetos são destinados a marcas bem conhecidas, onde se destacam: Renault, Volvo, VW, Audi, Nissan, Toyota, Porsche, Honda, Mercedes, GM, Faurecia, Mitsubishi, Bébéconfort, AmtrolAlfa. Na figura 4, pode observar-se o peso de cada cliente do ramo automóvel no volume de vendas do Grupo Simoldes Plásticos.

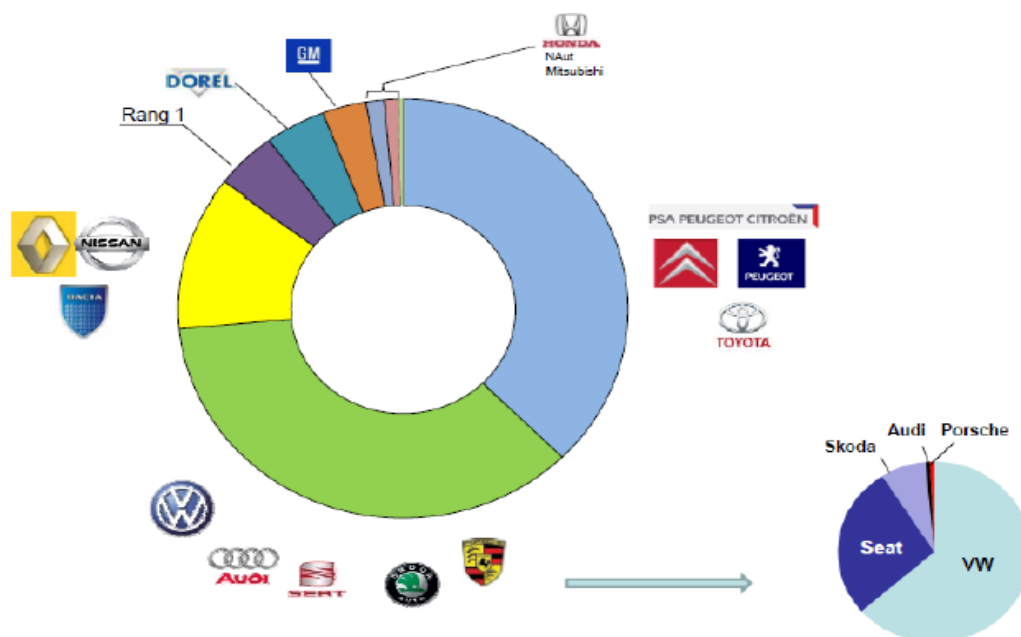


Figura 4: Principais clientes do Grupo Simoldes Plástico

1.3.1. Resenha histórica do Grupo Simoldes Plásticos

O Grupo Simoldes é constituído por um conjunto de empresas de carácter familiar que incide, essencialmente, sobre as áreas de moldes e de plásticos. O Grupo começou com a Simoldes Aços, em Oliveira de Azeméis, e lançou-se no mercado com a produção de moldes para setores que se destinavam às atividades domésticas, bem como moldes para brinquedos e eletrodomésticos. No início da década de 70, a Simoldes Aços deu início à produção de moldes para empresas de injeção de plásticos, a qual se destinava essencialmente à indústria automóvel e, a partir deste momento, o setor automóvel adquiriu um lugar de destaque nas vendas da empresa. O sucesso da Simoldes Aços foi de tal ordem que a empresa decidiu abrir horizontes e investir na área de injeção de plásticos. Passou, assim, a fornecer peças às indústrias que fabricavam produtos com componentes plásticos, dando origem à Simoldes Plásticos, em 1981, sediada também em Oliveira de Azeméis. O bom desempenho da empresa junto de vários clientes da indústria automóvel valeu-lhe o reconhecimento destes e o convite para a participação em diversos projetos, o que contribuiu para a constituição, em 1993, da Inplás, Indústria de Plásticos, Lda. e da Plástaze, Plásticos de Azeméis, S.A, em 1995, ambas com sede em Oliveira de Azeméis.

Na segunda metade da década de 90, iniciou-se uma nova fase no crescimento do Grupo Simoldes, com a constituição, em 1996, da primeira filial produtiva no estrangeiro, a Simoldes Plásticos Indústria, uma empresa da área de injeção de plásticos, instalada no Brasil. Em 1997, é constituída a Simoldes Plásticos Brasil, localizada nas proximidades das fábricas de vários construtores automóveis (Rodrigues, 2005). Com o intuito de aproximar a produção dos clientes, é criada, em 1999, a Simoldes Plásticos France. Em 2004, nasce outra unidade de injeção de plásticos – a Simoldes Plásticos Polska, e, em 2015, uma nova unidade de injeção de plásticos – a Simoldes Plásticos Czech s. r. o.

A Simoldes Plásticos prima pela extrema qualidade dos seus produtos, visto que exporta maioritariamente para a indústria automóvel, mas também pela sua integridade e transparência. Tem como missão ser a escolha preferida dos seus clientes, funcionários e fornecedores, contribuindo para um crescimento sustentável e satisfazendo os seus acionistas.

1.3.2. Caracterização da Plastaze

A Plastaze S.A. tem a sua sede na zona industrial de Oliveira de Azeméis. Fundada em 1997, é uma empresa de injeção de termoplásticos, centrando a sua atividade na indústria automóvel e, também, no fabrico de alguns produtos do ramo não automóvel, como, por exemplo, artigos de puericultura. Entre os principais clientes destacam-se a PSA, a Renault e a VW.

Atualmente, a Plastaze conta com cerca de 500 trabalhadores e funciona 24 horas por dia (três turnos), cinco dias por semana. Ao longo do seu percurso, a Simoldes Plásticos foi encarando alguns desafios impostos pelos mercados com os quais trabalha diretamente, dando resposta através da implementação de algumas medidas que resultaram na certificação ISO 9001, ISO TS, e ISO14001 e através do domínio de tecnologias de injeção de plásticos: corte laser, soldadura de metais, entre outros. Atualmente, a Plastaze iniciou o estudo de Avaliação do Ciclo de Vida (ACV).

1.3.2.1. Processos Produtivos

Para o fornecimento de peças plásticas aos seus diversos clientes, a Plastaze dispõe de várias tecnologias, como é o caso:

- i. Da injeção simples: injeção através de um fuso de matéria-prima derretida para o molde, formando a peça pretendida;
- ii. Da injeção de baixa pressão: injeção com a utilização de baixa pressão na cavidade do molde, pela existência de mais um bico de injeção;
- iii. Da bi-injeção: injeção de dois tipos de matéria-prima, podendo ser borracha ou material com cor;
- iv. Da injeção a gás: utilização de injeção a gás em determinada zona de espessura superior, evitando que a parte exterior arrefeça mais rapidamente que a interior;
- v. Da soldagem por ultrassom: fusão de materiais termoplásticos através do calor obtido pela utilização de ondas ultrassónicas; e
- vi. Do corte laser: utilização de um laser que, através da elevada temperatura que atinge, provoca o corte.

O fluxo produtivo da Plastaze começa com a receção da matéria-prima, efetuada no armazém de receção. Conforme as exigências do cliente, a matéria-prima pode passar pela zona de mistura, caso exista a necessidade de ser feita uma dosagem de mistura e/ou antiestáticos, a fim de se obter a cor exigida na peça final. Assim que a matéria-prima se encontra doseada, segue para as máquinas de injeção.

Caso o polímero em grão já tenha a cor pretendida, não existe necessidade de mistura. Neste caso, a matéria-prima passa diretamente para a zona de produção (máquinas de injeção).

Quando o material chega à zona de produção, é aspirado pelas máquinas e transformado através de um dos processos de injeção descritos neste ponto até obter as peças plásticas.

Quando as peças estão embaladas e encaixotadas em lotes, são encaminhadas para os respetivos armazéns. No caso de ser preciso as peças sofrerem um processo de montagem, são encaminhadas para o armazém de produto interno. Estas peças seguem para a nave de montagem, onde se procede à montagem dos componentes necessários. Quando a peça se encontra pronta a ser expedida, é encaminhada para o armazém de produto final.

As peças que se encontram acabadas e validadas são armazenadas no armazém de produto final, onde aguardam a respetiva expedição. Todas as peças são submetidas e validadas pela equipa de controlo de qualidade, de forma a garantir a satisfação do cliente.

Na fábrica, existe uma área dedicada à manutenção do equipamento, com o objetivo de dar suporte à produção e assegurar o funcionamento das máquinas.

2. Gestão Ambiental

2.1. Gestão de Resíduos

2.1.1. Enquadramento geral

Os principais objetivos da norma ISO 14001 são a identificação e valorização dos aspetos ambientais relacionados com as atividades, produtos e serviços da organização, entre os quais se encontram os resíduos.

A prevenção e a minimização da quantidade dos resíduos produzidos tornou-se essencial face ao impacto negativo no ambiente e na saúde humana que podem evitar e face à necessidade de uma maior eficiência na utilização dos recursos naturais. Estes princípios de prevenção para a preservação dos recursos naturais constituem o objetivo principal das políticas aplicadas na gestão dos resíduos.

O Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, resultado da transposição para a ordem jurídica nacional da Directiva n.º 2008/98/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de novembro de 2008, descreve os pilares fundamentais do Regime Geral da Gestão de Resíduos.

Os resíduos são considerados “substâncias ou objetos de que o detentor se desfaz, tem a intenção ou a obrigação de se desfazer” de acordo com a definição estabelecida a nível nacional pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho.

As características e a origem dos resíduos possibilitam o seu enquadramento em várias categorias. A Lista Europeia de Resíduos (LER) permite a identificação e a classificação dos resíduos, consoante o definido na Portaria n.º 209/2004, de 3 de março, que resulta de uma decisão da Comissão Europeia para definir grupos de resíduos em função da fonte produtora.

Atualmente, a gestão de resíduos, de acordo com a definição do Regulamento Geral de Gestão de Resíduos, compreende os processos de recolha, transporte, valorização e sua eliminação, integrando a supervisão e a manutenção destas operações, logo está implícita a regulação das atividades que envolvem a gestão dos resíduos.

O princípio geral da legislação e a política de gestão de resíduos estabelecem uma ordem de prioridades, que deve ser aplicada na gestão de resíduos sempre que se apresenta essa possibilidade, sendo a melhor opção a prevenção e redução na produção de resíduos, seguidas pela preparação para a reutilização, a reciclagem, outros tipos de valorização e, por último, a eliminação.



Figura 5: Hierarquia na gestão de resíduos (PNGR 2011-2020)

1.3.2. Caracterização dos Resíduos da Divisão Plásticos do Grupo Simoldes Plásticos

O atual Regime Geral de Gestão de Resíduos (RGGR), consubstanciado no Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, prevê um conceito mais alargado, abrangendo todos os resíduos semelhantes aos resíduos domésticos, independentemente dos quantitativos diários produzidos. A definição atualmente em vigor é a seguinte: *“resíduo proveniente de habitações, bem como outro resíduo que, pela sua natureza ou composição, seja semelhante ao resíduo proveniente de habitações”*

A tipologia de resíduos produzidos na Divisão Plásticos do Grupo Simoldes é caracterizada em função do que é definido pela Portaria n.º 209/2004, que codifica os resíduos segundo a Lista Europeia de Resíduos (LER). Como resultado das atividades do grupo, encontram-se resíduos de diferentes categorias, tal como está identificado na tabela 1.

Tabela 1: Caracterização dos Resíduos

Caracterização Dos Resíduos	Tipos De Resíduos
Resíduos Industriais	Desperdícios e Embalagens Contaminadas, Metais, Madeira, etc.
Resíduos Sólidos Urbanos	Papel, Plástico, Resíduos Indiferenciados
Resíduos Hospitalares	Materiais cortantes, compressas, etc.

A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) define que “os resíduos industriais são aqueles que são gerados em processos produtivos industriais, bem como os que resultem das actividades de produção e distribuição de electricidade, gás e água” (Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro, na sua atual redação).

Os resíduos hospitalares correspondem a resíduos resultantes de atividades de prestação de cuidados de saúde a seres humanos ou a animais, nas áreas de prevenção, diagnóstico, tratamento, reabilitação ou investigação e ensino, bem como outras atividades envolvendo procedimentos invasivos, tais como acupuntura, *piercings* e tatuagens (Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, que alterou e republicou o Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro).

Estas categorias incluem resíduos perigosos que são aqueles que apresentam pelo menos uma característica de perigosidade, quer para o Homem, quer para o meio ambiente. Estas características encontram-se definidas no anexo II da Portaria n.º 209/2004, de 3 de março e no anexo III do Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de setembro, republicado pelo Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho.

2.1.3. Gestão e Transporte de Resíduos

A Divisão Plásticos do Grupo Simoldes pretende garantir o cumprimento do princípio fundamental da política de gestão de resíduos, bem como a sua correta separação e recolha. É sua intenção assegurar que o transporte, o armazenamento preliminar e o tratamento de resíduos sejam efetuados de modo a não prejudicar a saúde e o ambiente, minimizando, assim, os riscos que lhe são inerentes.

A separação dos resíduos é feita nos locais de trabalho e nas zonas comuns. Desta forma, os colaboradores têm um papel importante no cumprimento da legislação. Após a separação ser feita pelos colaboradores diariamente, os resíduos são armazenados no parque de resíduos, assegurando uma separação completa, um acondicionamento correto nos contentores e com a utilização de bacias de retenção, o risco de derrames fica reduzido.

O tratamento dos resíduos é estabelecido por um Operador de Gestão de Resíduos (OGR), sujeito a licenciamento pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDR-N) e pela Direção Regional da Economia do Norte (DRE) para instalações que precisam licenciamento industrial, ou pela APA no caso das operações realizadas nas instalações mencionadas no anexo I do Decreto-Lei n.º 69/2000 de 3 de maio.

A recolha mensal dos resíduos é da responsabilidade de OGR. Para o transporte rodoviário (por conta de outrem) destes resíduos para as respetivas instalações de tratamento, torna-se obrigatório o alvará de licença para efetuar a operação de transporte.

Para o cumprimento dos requisitos legais mencionados no Decreto-Lei n.º 73/2011, de 17 de junho, em relação às operações de gestão de resíduos, os OGR têm a obrigação de validar e atualizar o alvará de licença, emitido pela entidade licenciadora, e outras informações.

A Divisão Plásticos do Grupo Simoldes, enquanto produtor de resíduos, contrata empresas externas (OGR) especializadas e devidamente licenciadas para a recolha, transporte, valorização e eliminação dos seus resíduos.

Com o objetivo de efetuar as operações em conformidade legal, torna-se necessário recorrer ao acompanhamento da documentação relativa às operações realizadas pelo OGR, por isso, a Simoldes Plásticos recorre a uma base de dados que contém toda a informação necessária relativa aos OGR e ao transporte de resíduos (Anexo 1).

2.1.4. Guias de Acompanhamento de Resíduos

De acordo com o disposto na Portaria n.º 335/95, de 16 de maio, o transporte de resíduos em território nacional deve ser acompanhado por uma Guia de Acompanhamento de Resíduos (GAR).

Existem três tipos de GAR, consoante o tipo de resíduo a transportar. Os modelos impressos A e B (anexo 2 e 3) correspondem aos resíduos em geral e aos resíduos hospitalares e, por fim, os resíduos de construção e demolição (RCD).

O modelo A contém três folhas idênticas, destinadas ao produtor, ao transportador e ao destinatário. Em cada folha, encontram-se três campos (Ver tabela 2).

As guias de acompanhamento de resíduos são obrigatórias em todas as transferências de resíduos, sendo a responsabilidade do seu transporte rodoviário do próprio produtor, do destinatário ou da entidade licenciada para o transporte de mercadorias por conta de outrem.

Tabela 2: Procedimento de utilização de GAR (Modelo A)

GAR	Responsável	Ações e Obrigações	
Modelo A	Produtor	<ul style="list-style-type: none"> - Preencher o campo 1 da GAR. - Classificar os resíduos a transportar, de acordo com o código LER. - Indicar o destino dos resíduos em questão. - Estimar a quantidade de resíduos a transportar. - Verificar o preenchimento do campo 2, dos três exemplares da GAR, pelo transportador. - Indicar o tipo de operação (D) ou (R). 	Manter o exemplar GAR nos arquivos durante um período de cinco anos.
	Transportador	<ul style="list-style-type: none"> - Preencher o segundo campo da (GAR) (nas três folhas). - Requerer ao destinatário o preenchimento do terceiro campo (das duas folhas), após entrega dos resíduos. - Fornecer ao destinatário um exemplar da folha (GAR). 	
	Destinatário	<ul style="list-style-type: none"> - Preencher o campo 3 da GAR. - Registrar a quantidade de resíduos. - Enviar ao produtor uma cópia da GAR devidamente preenchida no prazo máximo de trinta dias. 	

O modelo B da GAR é aplicável no caso do transporte de Resíduos Hospitalares perigosos e é composto por quatro campos. O primeiro e terceiro campos são preenchidos pelo transportador, o segundo pelo produtor e o preenchimento do quarto campo é da responsabilidade do destinatário.

Tabela 3: Procedimento de utilização de GAR (Modelo B)

GAR	Responsável	Ações
Modelo B	Produtor	Preencher o campo 2 da GAR.
	Transportador	Preencher os campos 1 e 3 da GAR. Verificar o correto preenchimento do campo 2 pelo produtor. Arquivar a GAR durante cinco anos.
	Destinatário	Preencher o campo 4 da GAR.

2.1.5. Registo Anual SILiamb

O registo de resíduos industriais é realizado anualmente no Sistema Integrado de Licenciamento do Ambiente (SILiamb), conforme está estabelecido no Artigo 48.º do Decreto-Lei n.º 178/2006. O SILamb é uma plataforma de acesso reservado aos responsáveis das organizações.

O processo de comunicação à Agência Portuguesa do Ambiente é baseado no preenchimento do Mapa Integrado de Registo de Resíduos (MIRR) e posterior submissão no SILiamb dentro do prazo definido.

Existem formulários específicos que devem ser preenchidos, de acordo com o perfil selecionado no enquadramento MIRR. A Divisão Plásticos do Grupo Simoldes insere-se no perfil de produtor de resíduos, por isso, o formulário obrigatório é o B.

No formulário B, o registo dos resíduos é efetuado pelo nome do resíduo e respetivo código LER, declarando as quantidades produzidas e enviadas. A identificação do destinatário, código de operação e transportador também são solicitadas.

No processo de preenchimento do MIRR, foi necessário confrontar os dados das quantidades registadas no sistema do grupo com os dados das quantidades de resíduos enviados pelo OGR.

2.1.6. Formação e Controlo Operacional dos Resíduos

Tendo como objectivo uma gestão sustentável e a melhoria contínua, na Divisão Plásticos do Grupo Simoldes foram elaborados novos rótulos para os ecopontos disponíveis nas fábricas (anexo 4). Como complemento a esta ação, foi ministrada uma formação de sensibilização aos colaboradores da fábrica sobre a correta separação de resíduos.

De forma a controlar o estado dos ecopontos relativamente à segregação dos resíduos, cada semana é realizada uma *flash audit* aos ecopontos, onde é anotada a situação num documento elaborado pelo grupo (ver anexo 5).

2.2. Gestão de Equipamentos de Refrigeração

2.2.1. Enquadramento geral

No seguimento do Protocolo de Quioto e para assegurar a redução e o controlo das quantidades de emissões de Gases Fluorados com Efeito de Estufa (GFEE), foi criado o Regulamento (UE) n.º 517/2014, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de abril (aplicável a partir de 1 de janeiro de 2015). Segundo o anexo I do Regulamento Europeu, são considerados Gases Fluorados com Efeito de Estufa os hidrofluorocarbonetos, os perfluorocarbonetos, o hexafluoreto de enxofre e outros gases com efeito de estufa que contenham flúor ou misturas que contenham qualquer uma dessas substâncias.

O Regulamento (UE) n.º 517/2014 tem como objetivo proteger o meio ambiente e:

- ✓ Define as regras de utilização, recuperação e destruição dos gases fluorados;
- ✓ Impõe condições à colocação no mercado de produtos e equipamentos com GFEE;
- ✓ Estabelece os limites quantitativos à colocação de hidrofluorocarbonetos no mercado.

2.2.2. Registo, Certificados e Declaração de Equipamentos Refrigerantes

A Divisão Plásticos do Grupo Simoldes construiu um ficheiro com todos os aparelhos de refrigeração existentes no Grupo, nomeadamente *chillers*, ar condicionado e máquinas de *vending*. O ficheiro foi criado para funcionar como uma ferramenta de apoio para garantir a conformidade legal. Neste ficheiro está identificado o tipo de fluído, a sua quantidade, a data da última intervenção no equipamento, entre outra informação relevante (anexo 6).

As verificações para deteção de fugas nos equipamentos de refrigeração devem ser efetuadas para os equipamentos que contenham GFEE, como estipulado na legislação. As intervenções realizadas nestes equipamentos devem ser realizadas por técnicos qualificados. Para efetuar este controlo, a Divisão Plásticos do Grupo Simoldes,

mediante um registo, mantém atualizados os certificados dos técnicos que efetuam verificações/intervenções realizadas nestes equipamentos.

Além da verificação dos equipamentos, a Divisão Plásticos do Grupo Simoldes, de acordo com o disposto no artigo n.º 4 do Decreto-Lei n.º 56/2011, tem como obrigação efetuar uma declaração anual à Agência Portuguesa do Ambiente, na data previamente definida. A declaração contém os dados relativos às quantidades de gás presentes nos equipamentos e às quantidades recuperadas nas verificações/intervenções.

2.3. Gestão de Produtos Químicos

2.3.1. Enquadramento geral

Os produtos químicos são recorrentemente utilizados na indústria. Os impactes da sua utilização podem atingir níveis preocupantes quando não existe um adequado manuseamento, seja por negligência ou por desconhecimento das propriedades e efeitos dos produtos ou organismos em causa.

A indústria deve assumir a responsabilidade de gerir o risco e fornecer informação relativa à segurança, presente na Ficha de Dados de Segurança (FDS) de cada produto químico (DGAE, 2015). A manipulação e o armazenamento corretos são também fundamentais para garantir condições de segurança e evitar a ocorrência de danos para o meio ambiente.

De modo a assegurar o progresso sustentável e a utilização segura, a União Europeia estabeleceu um quadro normativo extenso que visa assegurar a salvaguarda da saúde humana, dos ecossistemas e dos potenciais riscos associados à utilização dos produtos químicos (APA, 2016).

2.3.2. Regulamentação Europeia

Com o objetivo de melhorar o quadro legislativo comunitário em matéria de substâncias químicas, surgiu o regulamento REACH (Regulamento (CE) n.º 1907/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho), que entrou em vigor a 1 de junho de 2007. Este instrumento estabelece a regulamentação do registo, avaliação, autorização e restrição

de substâncias químicas na UE, substituindo toda a legislação anterior. O REACH veio impor, aos produtores e importadores, a obrigação de elaborar e divulgar informação relativa às características e os riscos do contacto com substâncias químicas.

Outro regulamento relevante na gestão de produtos químicos é o Regulamento (CE) n.º 1272/2008, conhecido como regulamento CLP. Com entrada em vigor a 20 de janeiro de 2009, o CLP regula a classificação, rotulagem e embalagem de produtos químicos. Com o objetivo de garantir a proteção da saúde humana, do meio ambiente e do desenvolvimento sustentável, esta legislação pretende unificar o sistema de classificação e rotulagem de substâncias e misturas químicas. O regulamento é aplicável a substâncias e preparações sujeitas a registo no âmbito REACH (quando a quantidade é superior a uma tonelada anual) e a substâncias e misturas classificadas como perigosas no âmbito CLP (independentemente da quantidade).

Com este regulamento, foram introduzidas novas classes de perigo, nova nomenclatura e novo grafismo na simbologia de perigo para a rotulagem. O que se pretende é facilitar o comércio, a identificação e a comunicação da perigosidade dos produtos químicos através da uniformização dos processos referidos.

2.3.3. Controlo de Produtos Químicos

A gestão de produtos químicos nas indústrias traduz-se no acompanhamento destes desde a sua entrada até à saída. Cada organização deve implementar medidas de controlo em todo o ciclo de uso, incluindo as fases de aquisição, armazenamento e manipulação.

Na fase de compra, é importante optar pelos produtos químicos menos perigosos e ambientalmente limpos.

Relativamente ao armazenamento, os produtos químicos devem ser acondicionados conforme o previsto na legislação e de acordo com a sua composição. De um modo geral, devem ser colocados em áreas devidamente identificadas, afastadas de fontes de calor e em solo impermeável.

Os principais requisitos na sua manipulação englobam: a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), o manuseamento em local próprio, evitar o contacto com os olhos e a pele e não contaminar os recursos naturais. O procedimento de atuação

para situações de emergência, como derrames, deve ser aprovado e devidamente conhecido pelos intervenientes.

Toda a informação relativa à segurança de substâncias e misturas está documentada na FDS que deverá estar disponível na língua do país de utilização, sendo que cada produto químico deve ser acompanhado da sua FDS. Atualmente, estas fichas devem ser elaboradas de acordo com o Regulamento (UE) n.º 2015/830 de 28 de maio.

A Divisão Plásticos do Grupo Simoldes dispõe de uma matriz para controlo dos produtos químicos utilizados e dos documentos associados. Ao longo do estágio, procedeu-se ao inventário dos produtos químicos existentes e, posteriormente, foi atualizada a matriz destes produtos, na qual constam todas as informações referentes ao fabricante, fornecedor, frases de risco e segurança, conformidade REACH e a respetiva ficha de segurança (Anexo 7).

Além disso, foi necessário solicitar aos fornecedores o envio das fichas de dados de segurança atualizadas (Anexo 8), tendo sido disponibilizadas junto dos locais de armazenamento e utilização dos produtos químicos. Procedeu-se ainda à verificação da rotulagem das substâncias e misturas perigosas que se encontravam nas instalações da fábrica.

2.4. Auditorias Ambientais

A manutenção do SGA requer o acompanhamento de diversos indicadores, que fornecem às organizações informação sobre o seu desempenho ambiental. Para tal, a norma ISO 14001 prevê a realização de auditorias internas.

Auditoria interna é um dos procedimentos fundamentais no requisito “4.5 – Verificação” da norma NP EN ISO 14001:2012. A organização estabelece programas de auditoria ao Sistema de Gestão Ambiental para determinar se está em conformidade com as disposições planeadas, incluindo os restantes requisitos da norma, se foi adequadamente implementado e se é mantido.

3. Avaliação do Ciclo de Vida

Os cenários atuais de competitividade e produtividade das organizações, aliados à sua crescente participação nas questões de proteção ambiental, têm possibilitado o desenvolvimento de estratégias sustentáveis de gestão (Vieira *et al.*, 2013). Atendendo a que os produtos provocam impactes ambientais no decorrer de todo o seu ciclo de vida, salienta-se a necessidade de criar ferramentas que permitam avaliar e minimizar estes efeitos. Torna-se, então, necessário definir novas estratégias centradas no desempenho ambiental do produto ou serviço, que conduzam a uma melhoria ambiental global. As oportunidades de redução da produção de resíduos e do consumo de matérias-primas e energia devem ser analisadas de forma mais abrangente, com o objetivo de interligar o destino dos materiais e da sua transformação em produto através de vários processos.

Esta necessidade de considerar toda a cadeia produtiva na análise dos impactes ambientais dos produtos levou ao desenvolvimento de uma ferramenta para acompanhar os ciclos de produção e identificar, quantificar e caracterizar os diferentes impactes associados a cada etapa do ciclo de produto, com o objetivo de definir alternativas e oportunidades de melhoria. Esta ferramenta, que é objeto de estudo deste trabalho, é denominada “Avaliação do Ciclo de Vida - ACV”, ou, em inglês, *life-cycle assessment - LCA*. Trata-se de um estudo que inclui todo o ciclo de vida do produto, processo ou atividade, considerando a extração e o processamento de matérias-primas, o fabrico, o transporte, a distribuição, o uso, a reutilização, a manutenção, a reciclagem e a deposição final, para avaliar o impacto ambiental de bens e serviços.

A Environmental Protection Agency (EPA) define a Avaliação de Ciclo de Vida como “uma ferramenta para avaliar, de forma holística, um produto ou uma atividade durante todo o seu ciclo de vida”

A *Society of Environmental Toxicology and Chemistry* (SETAC) iniciou os primeiros trabalhos de sistematização e padronização dos termos e critérios da ACV. O código de conduta da SETAC define a Avaliação de Ciclo de Vida como: “um processo para avaliar os impactes ambientais associados a um produto, processo ou atividade através da identificação e quantificação da energia, materiais usados, resíduos e emissões libertados para o ambiente, calcular o impacto destes no ambiente, identificar e avaliar oportunidades para melhorias ambientais efetivas”.

3.1. Fases de ACV

De acordo com as normas ISO 14040, a Avaliação do Ciclo de Vida do produto deve incluir a definição do objetivo e âmbito do trabalho, uma análise do inventário, uma avaliação de impacto e a interpretação dos resultados. Uma análise de ACV é muito complexa, por causa das variáveis incluídas, por isso as normas ISO14040 estabelecem uma estrutura formal para a sua execução, dividida em etapas.

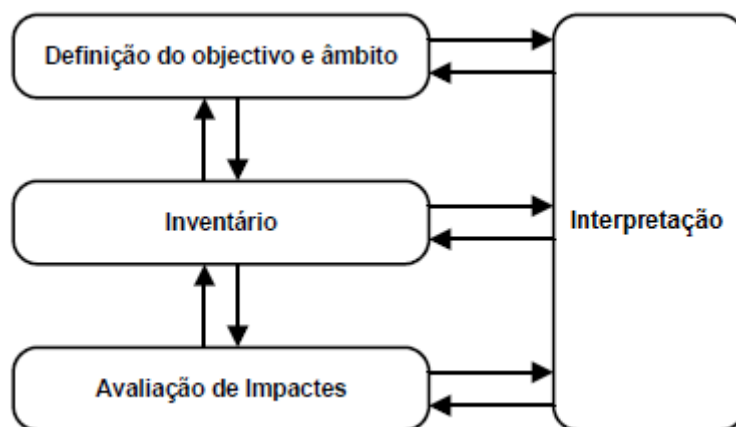


Figura 6: Fases ACV (EN ISO 14040:2018)

3.1.1. Definição do objetivo e do âmbito

Nesta primeira fase de uma ACV, define-se o principal motivo para a realização do estudo, a sua abrangência e as suas fronteiras, a unidade funcional, a metodologia a utilizar e os procedimentos que garantem a credibilidade do estudo.

A fase de definição do objetivo tem que afirmar e justificar o objetivo do estudo de ACV, explicando a sua finalidade, especificando a utilização dos resultados, o público-alvo e o processo de revisão crítica que se pretende adotar.

A norma ISO 14040 estabelece que o conteúdo mínimo de um estudo de ACV deve referir-se a três dimensões: início e fim do estudo; enumeração dos subsistemas e nível de detalhe do estudo. Estabelece ainda que estas dimensões devem ser definidas de forma compatível para cumprir os objetivos do estudo.

A definição dos limites está relacionada com o objetivo e, no fundo, é a definição do conjunto das unidades de processo que devem ser incluídas na ACV. Os critérios

usados para o estabelecimento dos limites do sistema precisam de ser identificados e claramente apresentados no âmbito do estudo, devendo ser utilizados só para garantir a obtenção dos resultados requeridos segundo o objetivo e, assim, conferir transparência e fiabilidade ao processo. Qualquer informação relevante, relacionada com alguma fase do ciclo de vida do produto, que não esteja considerada no estudo deve ser mencionada e deve também ser justificada a razão de omitir essa fase na ACV. Uma das considerações mais importantes na definição do âmbito de um estudo de ACV é o estabelecimento das características de *performance* do produto, as quais recebem o nome de função. Um sistema pode ter várias funções, por isso, o objetivo e o âmbito para um determinado estudo dependem das funções escolhidas.

3.2. Realização do inventário

Após a definição do objetivo e âmbito, pode-se iniciar a fase de análise de inventário, que consiste na recolha de dados e no processamento de cálculos. É um balanço entre as entradas e as saídas no sistema em estudo, em termos de materiais e energia. Um balanço de massa e energia, no qual os fluxos de entrada devem corresponder a um fluxo de saída que é quantificado na forma de produto, resíduo ou emissão.

Com a análise do inventário, podem identificar-se os pontos de geração de resíduos e o destino que lhes é dado, as quantidades de material que circulam no sistema e as quantidades que saem. Também é possível identificar os pontos críticos de desperdício de matéria-prima.

Durante a realização do inventário, deve-se iniciar um programa exaustivo de recolha de dados e realizar uma investigação preliminar, ou seja, uma análise seletiva do ciclo de vida. Essa análise seletiva tem de incluir uma recolha de dados, que abrange os pontos mais relevantes da estratégia de recolha, devendo-se considerar, a princípio, a integridade dos dados, mais do que a sua precisão e a sua qualidade. As informações retiradas dessa análise seletiva servem para ajustar as decisões tomadas anteriormente na etapa de planeamento, otimizando a investigação mais detalhada que se seguirá. Há alguns procedimentos que devem ser seguidos para assegurar a qualidade desta fase e que todas as necessidades estão a ser consideradas. A norma ISO 14041 estabelece os princípios a seguir durante a fase de realização do inventário.

3.3. Avaliação de Impacte Ambiental

A fase de Avaliação de Impacte Ambiental do ciclo de vida do produto visa perceber e avaliar os efeitos das cargas ambientais com base na análise do inventário. Depois de os dados serem disponibilizados na tabela de resultados do inventário, os impactes são caracterizados e avaliados. A avaliação tem como objetivo determinar a gravidade dos impactes.

3.3.1. Metodologias de AICV

O modo como os aspetos e impactes ambientais são avaliados na ACV pode assumir várias formas. Os métodos de AICV podem ser qualitativos ou quantitativos (Vieira, *et al.*, 2013) e as ferramentas mais utilizadas para esse efeito são:

- ☐ Matriz MET;
- ☐ Eco indicadores;
- ☐ Software de ACV.

A aplicação da matriz MET permite conhecer, de forma geral, as entradas e saídas de cada etapa do ciclo de vida do produto. A designação MET (Materiais, Energia e Toxicidade) indica os componentes incluídos neste tipo de avaliação. A primeira diz respeito aos consumos de materiais em cada etapa do ciclo, possibilitando a determinação daqueles que são prioritários (através da quantidade, toxicidade ou escassez de recursos). O uso de energia é considerado nos processos e transporte, avaliando-se quais os processos ou transportes mais impactantes no meio ambiente (através do consumo energético). A toxicidade engloba as descargas de efluentes líquidos e gasosos e os resíduos tóxicos, permitindo identificar as saídas prioritárias (através da toxicidade). Estes aspetos são organizados na matriz, consoante as fases do ciclo de vida. Tal como se verifica na figura 8, esta metodologia compreende cinco fases: obtenção e consumo de materiais, produção, distribuição, utilização e fim de vida.


	Uso de MATERIAIS (Entradas) <div>M</div>	Uso de ENERGIA (Entradas) <div>E</div>	EMISSÕES TÓXICAS (Saídas: emissões, demandas, resíduos) <div>T</div>
Obtenção e consumo de materiais e componentes 	<ul style="list-style-type: none"> Todos os materiais, peças e componentes que são necessários. 	<ul style="list-style-type: none"> O consumo de energia necessária para obter em bruto as matérias-primas compradas. A energia necessária para a obtenção de materiais no estado em que foram adquiridos O consumo de energia para o transporte dos materiais adquiridos até à fábrica. 	<ul style="list-style-type: none"> Resíduos tóxicos gerados na produção e processamento de materiais comprados antes da sua chegada à empresa
Produção em fábrica 	<ul style="list-style-type: none"> Materiais auxiliares comprados (maquinaria, artigos elétricos, etc.) Substâncias auxiliares que são utilizadas no processo de produção e não incluídas na etapa anterior (elementos para soldagem, pintura, etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> O consumo de energia nos processos utilizados na fábrica. 	<ul style="list-style-type: none"> Resíduos tóxicos produzidos na fábrica. Restos de materiais: sucata, desperdícios, etc.
Distribuição 	<ul style="list-style-type: none"> Embalagem do produto. Reembalagem de elementos utilizados para o transporte e distribuição. 	<ul style="list-style-type: none"> Consumo de energia na embalagem (onde significativo). Transporte da fábrica para os distribuidores finais. 	<ul style="list-style-type: none"> Resíduos de combustão produzidos durante o transporte. Resíduos de embalagens.
Uso ou utilização 	<ul style="list-style-type: none"> Consumíveis. Peças de reserva estimadas. 	<ul style="list-style-type: none"> Energia consumida pelo produto durante a sua vida útil estimada. 	<ul style="list-style-type: none"> Resíduos de consumíveis Resíduos das peças substituídas.
Sistema de fim de vida Eliminação final 	<ul style="list-style-type: none"> Consumo de matérias-primas e auxiliares para o tratamento de fim de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> A energia utilizada em qualquer um dos sistemas de fim de vida dos materiais ou de partes (incineração, desmontagem, reciclagem, etc.). Energia para o transporte até aos sistemas de fim de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Resíduos perigosos gerados pelo produto e destinado a gestor autorizado. Materiais para aterro. Reciclagem de materiais. Combustão de resíduos.

Figura 7: Um exemplo de MATRIZ MET (Vieira,2013)

A figura 7 ilustra o modo de preenchimento destas matrizes, ou seja, como considerar cada aspeto em cada etapa do ciclo de vida.

Este é um método simples e prático de identificação dos principais problemas no ciclo de vida do produto. A matriz MET é considerada um método qualitativo ou semi-

qualitativo, uma vez que, embora considere quantidades, apenas estabelece uma ordem de prioridades, não se baseando em valores numéricos.

A ferramenta de AICV seguinte são os eco indicadores. Este tipo de avaliação tem por base cálculos numéricos, pelo que se enquadra na categoria das metodologias quantitativas. Com o intuito de criar uma Avaliação do Impacte Ambiental que o meio industrial tem sobre o ambiente em contexto europeu, o governo holandês, em conjunto com grupos de trabalho multidisciplinares, desenvolveu estes indicadores.

Os eco indicadores são números que refletem a influência de materiais, processos, transporte, energia, reciclagem e tratamento de resíduos no meio ambiente (OVAM, 2015a), isto é, os valores dos indicadores representam o impacte ambiental: quanto maior for a pontuação obtida, maior será o impacte no ambiente. Os eco indicadores são expressos em milipontos (mPt) por quantidade ou volume de cada material e processo avaliado. É importante referir o carácter exclusivamente informativo destes indicadores, importando apenas a comparação relativa entre materiais e processos avaliados.

O cálculo do impacte ambiental através da utilização de eco indicadores baseia-se na seguinte fórmula:

$$\text{Dados do inventário} \times \text{Eco indicador} = \text{Indicador de impacte ambiental}$$

Neste caso, o ciclo de vida do produto é dividido em três fases: produção, uso e fim de vida. Na produção deve ser considerada a obtenção de materiais e o fabrico do produto, incluindo-se o transporte entre os fornecedores e a área fabril. A fase de utilização engloba o consumo de energia e de materiais auxiliares, bem como o transporte para distribuidores e consumidores do produto. A Avaliação de Impacte Ambiental do fim de vida é caracterizada pela especificação de cada componente e seu destino (tratamento final ou reciclagem). A partir dos dados recolhidos no inventário e depois de selecionados os eco indicadores, deve aplicar-se a fórmula acima referida. Assim, são obtidos os indicadores de impacte para cada aspeto, seguindo-se o somatório total destes para cada fase do ciclo de vida.

Após a obtenção dos indicadores de impacte ambiental para os materiais e processos em cada uma das três fases do ciclo de vida consideradas, é possível identificar os aspetos com valor numérico superior e, por isso, mais impactantes, e a fase mais preocupante do ciclo de vida do produto. Esta priorização pode ser o ponto de partida

para a melhoria ambiental dos produtos, quando são tomadas medidas no sentido do *ecodesign*.

Para a realização da ACV, também é possível recorrer a programas de *software*. Dada a diversidade de opções existentes neste campo, cada organização deve escolher o programa mais ajustado à sua realidade. Para este fim, são indicados os seguintes exemplos de ferramentas *software*: CMLCA, Eco-Quantum, EDIP PC-*Tool*, EPS 2000, REGIS e SimaPro (EPA, 2006).

3.4. Interpretação

Todas as considerações iniciais para uma Avaliação do Ciclo de Vida interferem no seu resultado final. Por isso, é necessário realizar no final do estudo uma avaliação dos resultados obtidos, antes de se elaborar o relatório final.

O objetivo da fase de interpretação consiste em analisar os resultados, tirar conclusões, explicar as limitações e oferecer recomendações para uma análise completa do ciclo de vida do produto. A interpretação deve, também, expor as limitações que podem tornar os objetivos inatingíveis ou inviáveis.

Durante a fase de interpretação pode ocorrer a necessidade de se sugerir o uso de outras técnicas de avaliação ambiental, tais como uma avaliação de risco ou uma Avaliação de Impacte Ambiental. Essas ferramentas podem ser utilizadas para complementar as conclusões feitas a partir da ACV.

4. Caso de estudo: Avaliação do ciclo de vida de peças termoplásticas

Até agora, as diferentes políticas ambientais incidiam, sobretudo, em fontes pontuais de contaminação provenientes do processo produtivo de um produto e os serviços de uma organização. No entanto, estas políticas não conseguiram resolver problemas como o esgotamento dos recursos naturais ou o incremento do consumo de energia. Torna-se então necessário definir novas atuações centradas no desempenho de produto que conduzem a uma melhoria ambiental global.

No seguimento de uma política de melhoria contínua e para complementar o Sistema de Gestão Ambiental implementado pela empresa, o Grupo Simoldes Plásticos toma a iniciativa de realizar a Avaliação do Ciclo de Vida para os seus produtos.

O Grupo Simoldes depois ter implementado o sistema de gestão ambiental (SGA) e com o objetivo de melhoria contínua, ao longo do tempo foi introduzindo medidas que permitem atingir tal fim. O que se pretende com este estudo é, em primeiro lugar, aplicar a ACV ao sistema produtivo da empresa considerando dois cenários. O primeiro cenário consiste em aplicar a ACV sem considerar as ações de melhoria que foram implementadas durante os dois anos com o SGA e o segundo cenário aplica a ACV com as ações de melhoria de sistema produtivo já implementadas permitindo, assim, perceber os resultados obtidos ao longo destes dois anos. Em segundo lugar, a aplicação do estudo de ACV ao sistema produtivo atual permitirá localizar as etapas mais problemáticas e, assim, avaliar oportunidades de melhoria ao nível ambiental.

Neste capítulo, é apresentado o estudo de ACV aplicado ao sistema produtivo da Plastaze do Grupo Simoldes Plásticos, que utiliza o processo de injeção de plástico para o fabrico de peças termoplásticas destinadas à indústria automóvel.

Os produtos produzidos pela Plastaze são muito diversos e fabricados com base em diferentes tipos de matéria-prima. Esta diversificação, juntamente com a duração de estágio, faziam com que fosse impossível a aplicação do estudo de ACV para cada produto. Como consequência desta situação, optou-se por recorrer à aplicação de ACV sobre um único produto, com o objetivo de aplicar futuramente aos restantes, caso a mesma seja devidamente validada. A escolha incidiu no produto mais fabricado pela Plastaze: uma peça interior, que integra os componentes da bagageira (Figura 8).



Figura 8: FENSTERRAHMEN, peça interior de bagageira

4.1. Processo Produtivo

O produto em estudo e desenvolvido pela Plastaze é obtido através do processo de moldação por injeção de termoplásticos. Na figura 9, está representada a constituição comum de uma máquina utilizada no processo de injeção.

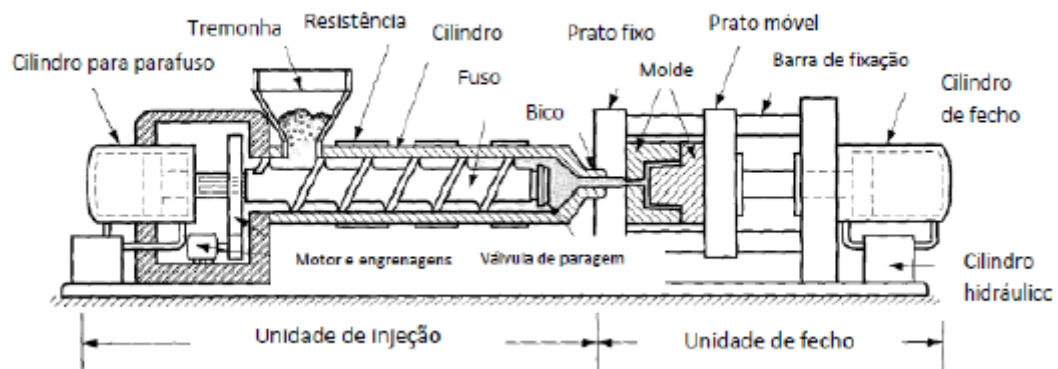


Figura 9: Layout - Máquina utilizada no processo de injeção

O ciclo de injeção é um processo que pode ser dividido em quatro etapas principais:

Etapa 1: Fecho do molde

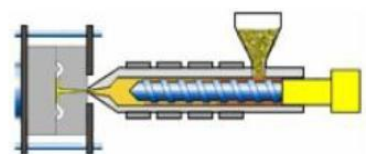
O ciclo de injeção inicia-se com o fecho do molde.



O fuso empurra, sem rodar, o material fundido para o molde arrefecido. O ar é expelido por um sistema de fuga de gases.

Etapa 2: Injeção

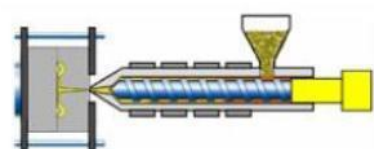
O fuso da máquina avança e injeta o material fundido no molde.



As cavidades estão cheias, mas o fuso continua a pressionar (2ª pressão) para compensar as contrações do material.

Etapa 3: Pressurização

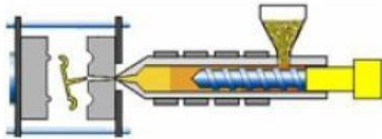
O fuso continua com a injeção de material, de modo a aumentar a pressão no molde, para compensar a contração do material.



Com os canais solidificados, não é possível introduzir mais material, logo o fuso começa a rodar e introduz plástico granulado na tremonha. À medida que o fuso roda, o material avança e funde plasticamente, empurrando o fuso no sentido oposto.

Etapa 4 : Extração

Consiste na abertura do molde e extração da peça. A peça pode ser extraída por extratores mecânicos, pneumáticos, hidráulicos, entre outros.



O molde abre através de extratores para a peça sair e, então, fecha-se e inicia-se um novo ciclo do processo.

4.2. Avaliação do Ciclo de Vida da peça termoplástica

Conforme requisito da ferramenta, serão definidas as fases de ACV segundo a descrição da Norma 14042 com o auxílio do *software* Ecolizer.

4.2.1. Objetivo e âmbito

O objetivo é aplicar a ACV aos produtos fabricados pelo Grupo Simoldes Plásticos, partindo de uma peça produzida pela Plastaze, a fim de:

- Obter uma visão ambiental mais abrangente sobre a produção de peças termoplásticas;
- Avaliar as oportunidades de melhoria do perfil ambiental no futuro;
- Obter mais informações sobre os principais impactes dos processos produtivos.

A definição do âmbito vai funcionar como diretriz para o desenvolvimento deste estudo. No cumprimento da Norma 14042 são definidos os principais elementos do âmbito:

- Função do Sistema: produção de peças termoplásticas através do processo de injeção;
- Unidade Funcional: a unidade de referência é a quantidade diária de produto acabado, ou seja, o número de peças termoplásticas produzidas por dia;

- Limites do Sistema: a delimitação do sistema é baseada no potencial de recolha de informações. Desta forma, será feita a análise semi-completa do ciclo de vida, considerando a produção de matéria-prima, as atividades internas da empresa e o transporte para o cliente.
- Metodologia e tipos de impactes:

O trabalho de pesquisa baseia-se na procura de indicadores atuais e mais frequentemente utilizados em estudos de ACV. Assim sendo, procedeu-se à análise das seguintes possibilidades: Eco-indicator 99 e Ecolizer.

O Eco-indicator 99 foi desenvolvido a partir do Eco-indicator 95, devido à necessidade de revisão dos eco-indicadores. De modo a garantir a sua fiabilidade, foram implementadas melhorias na forma de cálculo destes indicadores. As principais alterações no procedimento incluem a introdução do uso do solo como impacto ambiental, a consideração do esgotamento de recursos, o ajuste do painel de avaliação e a definição de categorias de danos no meio ambiente (Pré Consultants, 2000). O Eco-indicator 99 enquadra estes danos em três partes: recursos, ecossistema e saúde humana. Nos recursos, é considerada a quantidade de energia necessária no futuro para a extração de minerais de baixa qualidade e de combustíveis fósseis. Ao nível dos ecossistemas, expressa-se a diversidade de espécies tendo em conta os efeitos da ecotoxicidade, acidificação, eutrofização e uso do solo. Os danos na saúde humana englobam as doenças e os anos de vida perdidos decorrentes das causas ambientais, sendo incluídos efeitos como alterações climáticas, depleção da camada de ozono, efeitos cancerígenos e respiratórios.

Na figura 10, encontra-se o procedimento geral utilizado para a determinação dos eco indicadores. Este procedimento é composto por três etapas. Numa fase inicial, realiza-se o inventário de todas as emissões relevantes, extração de recursos e uso do solo. De seguida, é calculado o dano destes fluxos em cada categoria. Por fim, é feita uma ponderação entre as três categorias de dano e determinado o indicador padrão.

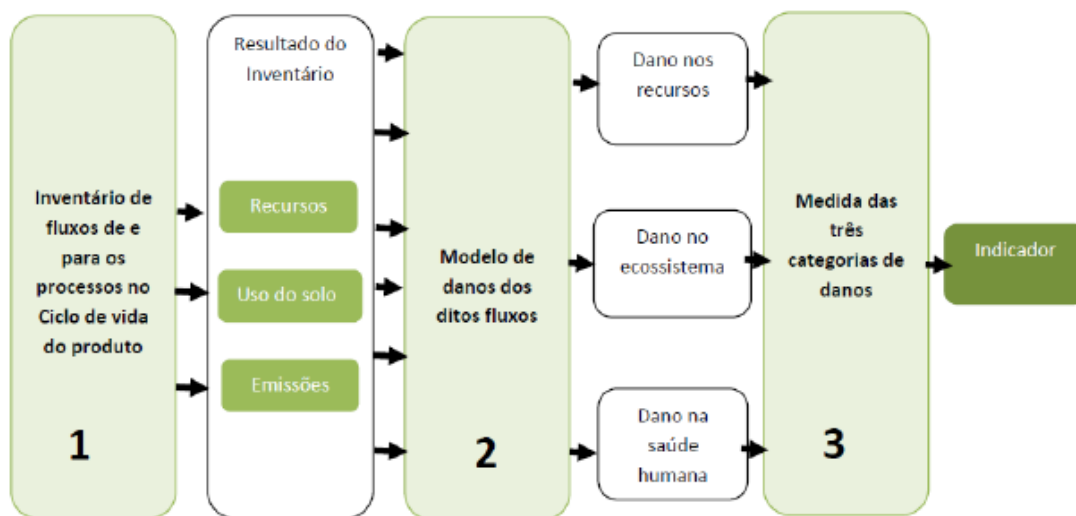


Figura 10 : Procedimento geral para o cálculo de eco indicadores (Vieira *et al.*, 2013)

No Eco-indicator 99, os eco indicadores padrão estão disponíveis para materiais, processos produtivos, meios de transporte, processos de geração de energia e cenários de eliminação. A Avaliação de Impacte do Ciclo de Vida (AICV) completa-se com a identificação de quantidades de materiais, energia e processos, escolha dos respetivos eco indicadores e multiplicação dos valores numéricos.

Com base no Eco-indicator 99, surge o primeiro Ecolizer (OVAM, 2009) em 2005. O Ecolizer é uma ferramenta de *ecodesign* desenvolvida para a análise do impacte ambiental dos produtos. Graças à disponibilidade de novos dados e à melhoria dos métodos de cálculo, em 2009 realizou-se uma atualização que deu origem ao Ecolizer 2.0.

Com o Ecolizer 2.0, os eco indicadores são obtidos através do método ReCiPe que inclui dezanove categorias de impactes ambientais (OVAM, 2015a). Após a determinação do impacte de cada uma das dezanove categorias, este é refletido nos três danos ambientais mencionados anteriormente no Eco-indicator 99. Os fatores de ponderação atribuídos pelo Ecolizer a cada dano são: recursos - 20%; ecossistemas - 40%; saúde humana - 40%. O procedimento a seguir após escolha dos indicadores padrão e obtenção das quantidades necessárias é o mesmo descrito no Eco-indicator 99.

A AICV é feita para todas as fases do ciclo de vida, sendo possível comparar fases ou materiais e processos. Os eco indicadores do Ecolizer são calculados com base em dados exclusivamente europeus e, em agosto de 2014, sofreram uma nova atualização.

4.2.2. Análise de inventário

Uma vez selecionados os eco indicadores, foi necessário perceber com maior detalhe o sistema de funcionamento da produção.

A seguir, inicia-se a etapa da recolha dos dados, para a qual a ACV foi dividida em três etapas:

- Produção;
- Uso;
- Fim de vida.

Atendendo aos requisitos do grupo, este estudo foi realizado de forma simplificada, sendo considerados os elementos que interferem no ciclo de vida do produto de forma mais significativa.

Fase de Produção:

A fase da produção está dividida em dois campos: consumo de matérias-primas e processo produtivo. A unidade funcional é o número de peças termoplásticas produzidas durante um dia.

Cada dia são enviadas para o cliente 1536 peças de polipropileno. Para cada peça produzida é preciso injetar 0,18kg de matéria-prima. A matéria-prima é composta por 90% de polipropileno + 10% de pó, mas este, devido à baixa percentagem, não foi considerado na hora de calcular o impacto. Cada peça termoplástica leva três clips de aço, cada um com 9 g. Depois de injetadas, as peças ficam com uma massa de 141,5 g. De seguida, são postas numa embalagem de polipropileno reciclado com 2,67 g e são colocadas 24 peças injetadas, e entre uma peça e a outra existe um separador de cartão com um peso de 573 g. Para proteger as peças, é colocado PEAD reciclado, mas não foi considerado no inventário. Para o funcionamento da máquina de injeção, é preciso um potencial energético de 30 Kwh.

Para aumentar a eficiência do processo produtivo e o reaproveitamento da matéria-prima, a empresa reaproveita até 20% da matéria-prima no processo de injeção, optou pelo uso de embalagens recicladas (cujo período médio de vida é de 90 dias) e integrou um variador na máquina de injeção que consegue reduzir o consumo energético até 25%.

Para o inventário, foram recolhidos os dados de consumo de matérias-primas e de energia, antes e depois de implementar as ações para aumentar a eficiência energética e o reaproveitamento das matérias-primas. Deste modo será fácil comparar o impacto produzido sem e com as medidas para a melhoria.

Através do Ecolizer foram selecionados os eco-indicadores correspondentes a cada elemento do sistema para efetuar os cálculos necessários para obter o indicador final para esta fase.

Indicador final para fase de produção = Consumo de MP + Processo Produtivo

Fase de uso:

Na fase de uso, só foi considerado o transporte para o cliente, uma vez que as peças termoplásticas são montadas no carro e não precisam de nenhum tipo de energia para o seu funcionamento. As peças produzidas são transportadas para VW SACHSEN (Alemanha), que fica a uma distância de 2530 km da sede da Plastaze.

Para minimizar o impacto produzido durante o transporte, a empresa optou pela utilização de um camião de maior capacidade de carga e, assim, agrupar vários pedidos numa única viagem. Para isso, a empresa passou a utilizar um camião com uma capacidade de 18 ton e outro com capacidade de 25 ton.

O eco-indicador para o transporte é determinado em função da capacidade de carga do camião, sendo o indicador final para esta fase calculado mediante o peso total transportado (ton), os quilómetros percorridos para chegar ao destino (km) e o eco-indicador para a capacidade de carga de camião (mPt).

Indicador final para a fase de uso = ton × km × mPt

Fase do fim de vida

Relativamente à fase de fim de vida, foram consideradas as quantidades de matérias-primas principais que entram na unidade funcional (polipropelino, aço, polipropileno reciclado e cartão). As quantidades de resíduos geradas são equivalentes às quantidades de matérias-primas incorporadas no fabrico da peça termoplástica.

O destino final do produto inclui o tratamento de resíduos de polipropelino, aço, polipropileno reciclado e cartão.

4.2.3. Resultados

Depois de introduzir os dados de inventário para os dois cenários no Ecolizer, foram obtidos os seguintes resultados da ACV, onde podemos visualizar a distribuição dos eco indicadores pelas três fases de ACV e pelos processos.

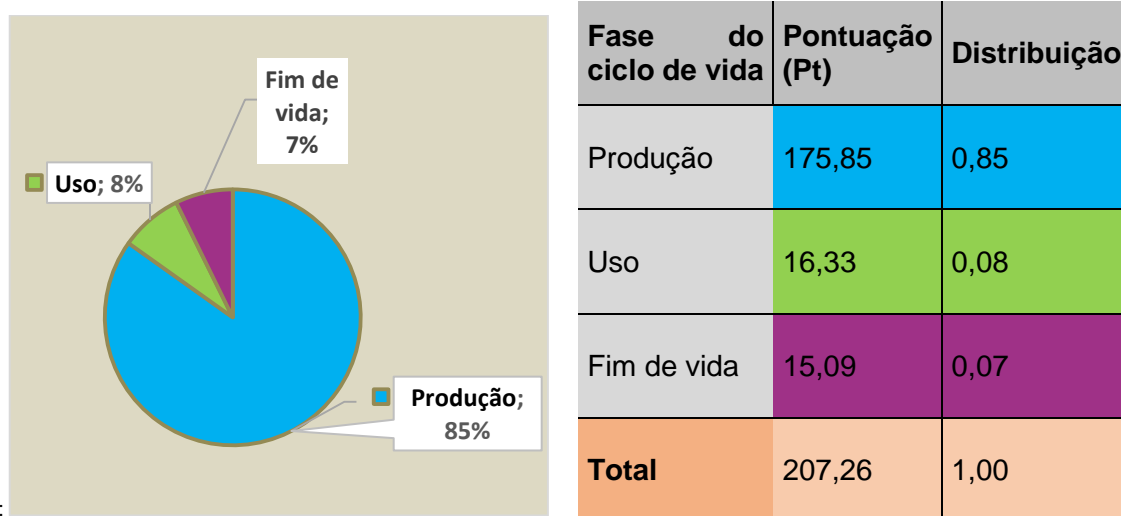


Figura 11: Distribuição dos eco indicadores por fase do ciclo de vida no cenário 1

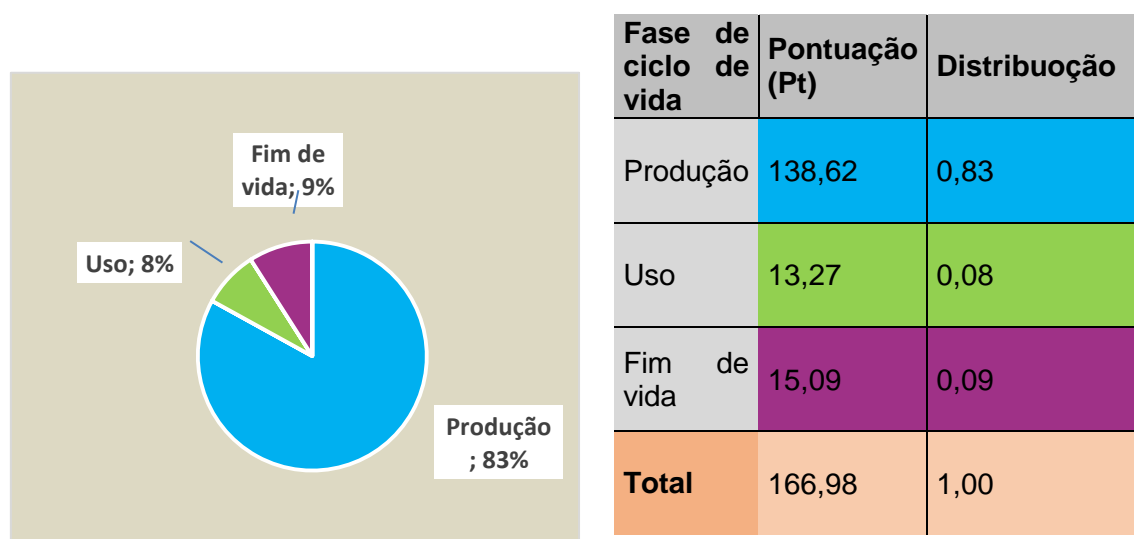


Figura 12: Distribuição dos eco indicadores por fase do ciclo de vida no cenário 2

A fase da produção tem uma percentagem muito significativa em relação às outras fases do ciclo. Analisando os dois cenários, observamos que, em ambos os casos, a fase da produção apresenta a fase de ciclo com mais pontuação Ecolizer - no cenário 1 apresenta 85% da pontuação total do ciclo e no cenário 2 passa a ser 83%. A pontuação Ecolizer foi reduzida em 2% do cenário 1 para o cenário 2 e isto significa que o peso relativo do impacte produzido na fase da produção foi reduzido em 2%.

Na fase de uso, a distribuição de eco-indicador é de 8% em ambos os cenários, mas a pontuação obtida de Ecolizer para esta fase foi reduzida em 3 Pt do cenário 1 para o 2.

Na fase de fim de vida, a pontuação Ecolizer obtida para os dois cenários é igual nas duas situações, mas a distribuição muda de um cenário para outro, já que a pontuação total diminui significativamente do cenário 1 para o 2.

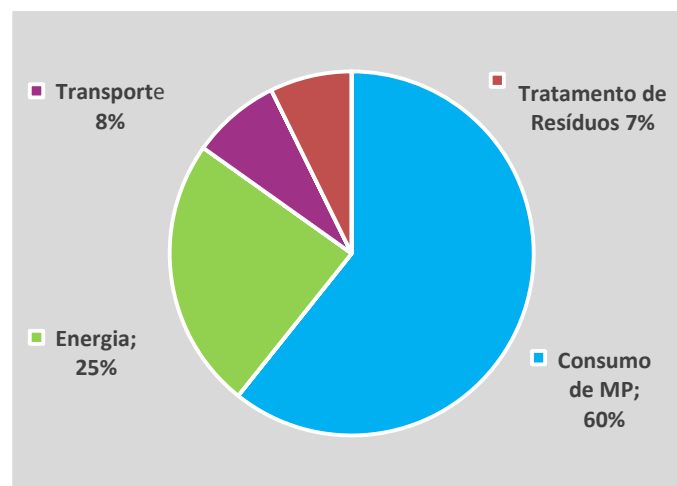


Figura 13: Distribuição dos eco indicadores por processo cenário 1

Neste cenário, o consumo da matéria-prima seguido do consumo da energia são os processos que interferem no ciclo de vida com maior peso.

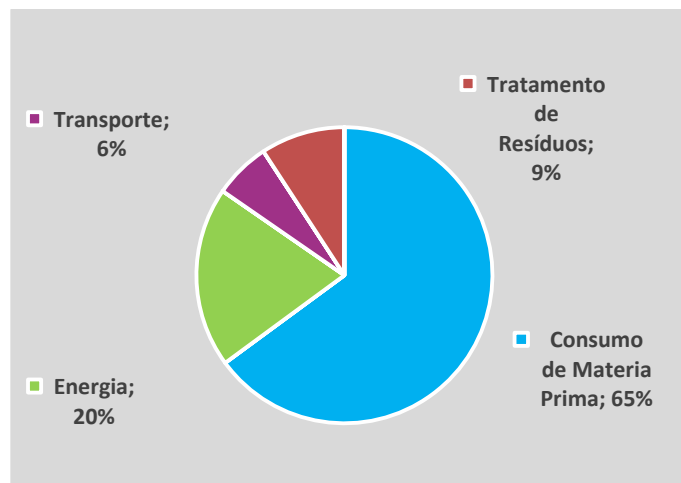


Figura 14: Distribuição dos eco indicadores por processo cenário 2

Também no cenário 2, o consumo da matéria-prima e da energia são os processos que têm maior influência na fase de ciclo de vida.

A distribuição de eco indicadores por processo permite obter uma visão mais profunda sobre como os processos podem influenciar na ACV.

Observámos que os processos com mais pontuação Ecolizer são o consumo de matéria e de energia quer no cenário 1, quer no cenário 2.

No cenário 1, o processo com mais pontuação Ecolizer é o consumo da matéria-prima, que apresenta 60% da pontuação total, seguido do consumo da energia com 25%, transporte com 8% e, finalmente, o tratamento de resíduos com 7%.

O cenário 2 é igual ao anterior cenário: o consumo da matéria-prima apresenta o processo com mais pontuação 65%, seguido pelo consumo de energia com 20%, tratamento de resíduos com 9% e pelo transporte, com 6%.

Comparando a distribuição dos eco-indicadores nos dois cenários, verificamos que a distribuição da matéria-prima e o tratamento de resíduos foram incrementados e no caso do consumo de energia e do transporte, foram reduzidos. Mas em termos de pontuação Ecolizer obtida para cada processo, temos uma diminuição nos pontos (Pt) obtidos, relativamente ao consumo da matéria-prima, energia e transporte. Entretanto, os pontos obtidos para o tratamento dos resíduos mantêm-se constante.

4.2.4. Conclusão dos resultados

Após a análise dos resultados, verifica-se que em ambos casos a fase da produção corresponde à fase com maior impacte ambiental. Isto deve-se, principalmente, ao elevado consumo de matéria-prima associado à produção das peças termoplásticas.

Comparando os dois cenários, constata-se que o facto de implementar medidas para melhoria faz com que o impacte das entradas, como no caso da matéria-prima, energia e transporte, seja menor. Esta melhoria reflecte-se numa diminuição de cerca de 20% no impacte total, conseguindo-se ainda reduzir o impacte relativo da fase de produção em 20%.

Mesmo com uma reciclagem de 20% da matéria-prima, isso não é suficiente, já que o consumo da matéria-prima é o processo que obtém mais pontuação Ecolizer, o que significa que é o processo que mais impacte produz sobre recursos, saúde e ecossistema.

Procurar alternativas ao consumo excessivo de matéria-prima é a chave para tornar a ACV das peças termoplástica menos prejudicial ao meio ambiente.

Pesquisar novas tecnologias para aumentar a eficiência das máquinas de injeção também é essencial para melhorar o sistema produtivo.

4.2.3. Considerações finais

Através da aplicação da ACV no processo produtivo da peça termoplástica foi possível perceber que a produção apresenta um certo impacte ambiental, sendo causado principalmente pelo consumo da matéria-prima.

A utilização dos eco-indicadores Ecolizer na fase de avaliação de impacte foi essencial para a finalização do estudo.

Este estudo irá permitir a determinação do impacte ambiental de diferentes peças termoplásticas, possibilitando também a comparação entre produtos.

5. Conclusão

O estágio no Grupo Simoldes Plásticos, S.A. foi, em primeiro lugar, importante para o desenvolvimento pessoal e para a integração em contexto de trabalho, incluindo todos os processos e responsabilidades em matéria de ambiente no setor industrial.

As atividades desenvolvidas ao longo do estágio foram também preponderantes para aumentar o conhecimento prático, facultando assim uma ligação essencial com a componente teórica recebida ao longo do Mestrado.

Todo o trabalho desenvolvido foi resultado das necessidades encontradas durante o período de estágio. Numa primeira etapa surgiu a necessidade de trocar os rótulos dos ecopontos da empresa, com o fim de facilitar a compreensão de segregação dos resíduos para os colaboradores da empresa. Para isso, foi necessário perceber a metodologia utilizada para os códigos LER e a caracterização dos resíduos produzidos pela empresa.

Numa fase posterior, foram apresentadas as quantidades de gás e resíduos produzidos pela empresa para obtenção da declaração anual à APA, na data definida.

Relativamente aos produtos químicos procedeu-se ao levantamento de todos os produtos existentes na fábrica, com a respectiva atualização da matriz utilizada pela empresa para esse fim (Anexo 7). Em relação aos equipamentos de refrigeração, foi importante fazer a atualização do ficheiro com a informação dos aparelhos existentes (Anexo 6), nomeadamente as intervenções realizadas ao longo do meu estágio académico

Relativamente à ACV, o trabalho permitiu conhecer os princípios e a metodologia da ACV e adquirir maior conhecimento sobre as formas de a implementar. Iniciar o Estudo de ACV revelou-se uma tarefa abrangente com componentes teórica e prática. De um modo geral, o desenvolvimento do estudo permitiu adquirir mais informação sobre o funcionamento da empresa e desenvolver a minha capacidade de crítica na fase de interpretação de resultados.

6. Referências bibliográficas

VIEIRA, A.A, 2014. Apoio na Gestão Ambiental Do Grupo Simoldes Plásticos . Tese (Mestrado em ciências e Tecnologia do Ambiente), Universidade do Porto.

Direção-Geral das Atividades Económicas (DGAE), 2015. *REACH – Helpdesk*, Disponível em: <http://www.reachhelpdesk.pt/>

EPA, 2006. *Life Cycle Assessment: Principles and Practice*, Ohio: Scientific Applications International Corporation

NP EN ISO 14001, 2004. *Sistemas de gestão ambiental - Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização*, Portugal: Instituto Português da Qualidade.

NP EN ISO 14040, 2008. *Gestão Ambiental: Avaliação do ciclo de vida - Princípios e enquadramento*, Portugal: Instituto Português da Qualidade.

NP EN ISO 14044, 2010. *Gestão Ambiental: Avaliação do ciclo de vida - Requisitos e linhas de orientação*, Portugal: Instituto Português da Qualidade.

OVAM, 2009. *Ecolizer 2.0 - Ecodesign tool*, Mechelen: OVAM.

OVAM, 2015a. *Ecolizer designtool*. [Online] Disponível em: <http://www.ecolizer.be/>


PNGR, 2014. *Plano Nacional de Gestão de Resíduos 2014-2020*, s.l.: IST e APA.

Grupo Simoldes Plásticos, 2016. Manual da Qualidade.

PRé Consultants, 2000. *Eco-indicator 99: Manual for Designers*, The Netherlands: Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment

Vieira, C., Alves, J. & Roque, M., 2013. *Manual Prático de Ecodesign*, s.l.: Associação Empresarial de Portugal.

Anexo 1

		Sistema de Gestão Ambiental OPERADORES DE RESÍDUOS - DESTINOS FINAIS					Direção de Qualidade	
		Fábrica:	S.Plásticos	Rev:	3	Data:	14.04.2015	Realizado por: AV
OPERADOR	NIF	LICENCIAMENTO CONSTITUÍDO POR:	VALIDADE	CÓDIGOS LER	TIPO DE RESÍDUO	VALORIZAÇÃO/ELIMINAÇÃO	DOCUMENTOS ASSOCIADOS	OBS.
REP - RECUPERADOS DE PLÁSTICOS	502 057 238	Licença de Exploração Industrial n.º 50/2010	26-05-2020	12 01 05	Aparas de material plástico	R13	LICENÇA EXPLORAÇÃO INDUSTRIAL Nº 50_2010	OK
Oliveira Santos & Irmão, Lda.	NIPC 500 207 206	Licença Ambiental n.º 336/2010	17-02-2017	15 01 01	Embalagens de papel e cartão	R13	LICENÇA AMBIENTAL Nº366_2010	OK
SOCIEDADE COMERCIAL DE PAPEL E CORTIÇA AMARELISA, LDA.	501 963 375	Alvará de Licença para realização de operações de gestão de resíduos n.º 67/2012/CCDR-C.	25-10-2017	15 01 01	Embalagens de papel e cartão	R13	ALVARÁ Nº 67_2012 CCDC	OK
Portugal Reciclagem - Transformação, Reciclagem e Comercialização de Plásticos, Lda.	503 204 692	Alvará de Licença para a realização de operações de gestão de resíduos n.º 52/2002/CCDR-N	14-02-2016	15 01 02	Embalagens de plástico	R13	RECICLAGEM ALVARÁ Nº 52_2011 CCDC N	OK
RECOVALONGO - Gestão de Resíduos, Lda.	507 943 465	Licença de Operação de deposição de resíduos em aterro n.º 2/2012, de 23 de maio	31-12-2021	12 01 99	Outros resíduos não anteriormente especificados	D1	LICENÇA DE DEPOSIÇÃO RESÍDUOS Nº 2_2012	OK
Intercycling - Sociedade de Reciclagem, S.A.	504 621 106	Alvará de Licença para a realização de operações de gestão de resíduos n.º 10/2012/CCDR-C	14-02-2016	20 01 36	Equipamento elétrico e eletrónico fora de uso não abrangido em 20 01 21, 20 01 23 ou 20 01 35	R13	ALVARÁ Nº 10_2012 CCDC	OK
SISAV - Sistema Integrado de Tratamento e Eliminação de Resíduos, S.A.	NIPC 507 461 150	Alvará de licença de exploração n.º 17/2008/DOGR	14-11-2018	15 02 02*	Absorventes, materiais filtrantes, panos de limpeza e vestuário de proteção contaminados por	D15	SISAV ALVARÁ Nº 17_2008 DOGR.pdf	OK
				20 01 21	Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio	R13		
				08 04 09*	Resíduos de colas ou vedantes contendo solventes orgânicos ou outras substâncias perigosas	D15		
				15 01 10*	Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas	R3		
				15 01 11*	Embalagens de metal, incluindo recipientes vazios sob pressão, com uma matriz porosa sólida perigosa	R13		
				16 01 07	Filtros de óleo	R13		
Correia e Correia - Gestão de Resíduos, Lda.	502 069 732	Alvará de licença para a realização de operações de gestão de resíduos n.º 17/2012/CCDR-N	23-02-2017	13 02 08*	Outros óleos de motores, transmissões e lubrificação	R9	ALVARÁ Nº 17_2012 CCDC N	OK
				13 05 07*	Água com óleo proveniente dos separadores água com óleo.	D9		
GREENDAYS - Valorização dos lixos, proteção do ambiente S.A.	502 441 348	Alvará de licença para a realização de operações de gestão de resíduos n.º 16/2013/CCDR-N	01-03-2018	20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de	R13	ALVARÁ Nº 16_2013 CCDC N	OK
				12 01 05	Aparas de material plástico	R13		
Cannon Hygiene Portugal, Lda.	501 678 603	Alvará de licença para a realização de operações de gestão de resíduos n.º 88/2010/CCDR-N	02-11-2015	20 03 99	Resíduos urbanos e equiparados não anteriormente especificados - resíduos de higiene íntima feminina (pensos higiénicos, fraldas e tampões)	D14	ALVARÁ DE LICENÇA Nº 88_2010 CCDCN	OK
				18 01 01	Objetos cortantes e perfurantes	D15		
				18 01 03*	Resíduos cujas recolha e eliminação estão sujeitas a requisitos específicos tendo em vista a prevenção de infeções.	D14		
		Licença de funcionamento n.º 28.1.4.3/4-04.11	26-04-2016				LICENÇA FUNCIONAMENTO Nº 28.1.4.3 4_04.11	OK
Pinhos & Mouro, S.A.	502 365 447	Licença de Exploração Industrial n.º 931/2012/DRE-Norte	05-09-2019	16 01 17	Metais ferrosos	R13	LICENÇA EXPLORAÇÃO INDUSTRIAL Nº 931_2012	OK
RIMA - Resíduos Industriais e Meio Ambiente, SA	NIPC 505 234 084	Licença de Exploração n.º 4/2009/DOGR	23-04-2017	20 03 01	Outros resíduos urbanos e equiparados, incluindo misturas de	D1	LICENÇA EXPLORAÇÃO Nº 4_2009 DOGR.pdf	OK
TECLASNOVA	505 293 099	Aditamento à licença industrial.	-	17 02 03	Plástico	R5	ADITAMENTO LICENÇA INDUSTRIAL.pdf	OK
				12 01 05	Aparas de material plástico	R13		
MUNDO JUSTO SA	509 473 110			16 01 17	Metais ferrosos	R13		NOK

Anexo 2



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO MAR, DO AMBIENTE E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Modelo A – GUIA DE ACOMPANHAMENTO DE RESÍDUOS N.º 24234663
Folha aplicativa a resíduos biodegradáveis

1 – PRODUTOR / DETENTOR	
Nome e endereço: _____	
Telefone: _____	Fax: _____ Telex: _____
Pessoa a contactar: _____	
Designação do resíduo: _____	Destino do resíduo: _____
Indique o código correspondente (1) _____	Quantidade: _____ kg / litro
Assinale com um X qual o estado que melhor descreve o resíduo: Líquido <input type="checkbox"/> Pastoso <input type="checkbox"/> Sólido <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Não é biodegradável	
Declaração: certifico a veracidade das declarações prestadas e que o destinatário está devidamente autorizado a receber este resíduo	
Data: ____/____/____	

2 – TRANSPORTADOR	
Nome e endereço: _____	
Telefone: _____	Fax: _____ Telex: _____
Pessoa a contactar: _____	
Identificação do meio de transporte: _____	
Condições de acondicionamento do resíduo	
TÍPO <input type="checkbox"/> Tambores <input type="checkbox"/> Bateria de madeira <input type="checkbox"/> Jerrycans <input type="checkbox"/> Caixa <input type="checkbox"/> Saco <input type="checkbox"/> Embalagem composta	<input type="checkbox"/> Tanque <input type="checkbox"/> Garrafa <input type="checkbox"/> Embalagem metálica leve <input type="checkbox"/> Outros (indique qual): _____
MATERIAL <input type="checkbox"/> Aço <input type="checkbox"/> Alumínio <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Matéria plástica <input type="checkbox"/> Vidro, porcelana ou grés <input type="checkbox"/> Outros (indique qual): _____	N.º DE EMBALAGENS OU RECIPIENTES <input type="text"/>
Data: ____/____/____	

3 – DESTINATÁRIO	
Nome e endereço: _____	
Telefone: _____	Fax: _____ Telex: _____
Pessoa a contactar: _____	
Data de recepção do resíduo: ____/____/____ Identificação do meio de transporte: _____	
Recção: _____ Quantidade: _____ kg / litro	Recção: _____ Método: _____
Data: ____/____/____	



Anexo 3

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO MAR, DO AMBIENTE E DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO
Modelo B - GUIA DE ACOMPANHAMENTO DE RESÍDUOS HOSPITALARES PERIGOSOS N.º 899735



MEMBER OF THE INTERNATIONAL SYNDICATE OF NEWS



Anexo 4

PLÁSTICO

CÓDIGO LER
15 01 06



DEVE COLOCAR

53



Copos de plástico



Embalagens de bebidas



Cintas plásticas



Garrafas/embalagens de plástico



10-03-2015

Anexo 5

FLASH AUDIT SGA		TQM					
Fábrica:	GP	Rev:	O	Data:	Realizado por:	Auditoria nº:	
Área auditada	Área técnica <input type="checkbox"/> Manutenção <input type="checkbox"/> Produção <input type="checkbox"/>	Linha de montagem <input type="checkbox"/> Zona administrativa <input type="checkbox"/> Armazém de rejeição <input type="checkbox"/>	Armazém de expedição <input type="checkbox"/> Parque de resíduos + zona exterior <input type="checkbox"/> Outro <input type="checkbox"/>				
Aspectos a analisar	Resíduos	OK	NC	OM	NA	Comentário	
1	1.1 Os ecopontos encontram-se devidamente identificados?						
	1.2 Os rótulos e os ecopontos encontram-se em bom estado e devidamente limpos?						
	1.3 A separação dos resíduos é realizada de acordo com o definido no rótulo do ecoponto?						
	1.4 Os resíduos perigosos estão identificados com a respetiva ficha de segurança?						
	1.5 Os resíduos encontram-se armazenados em local coberto ou ecoponto fechado?						
	1.6 No parque de resíduos, os resíduos perigosos encontram-se sobre bacias de retenção ou piso impermeabilizado com calha de retenção?						
	1.7 No parque de resíduos, a capacidade das bacias de retenção não é excedida?						
Aspectos a analisar	Produtos químicos e Fichas de dados de segurança (FDS)	OK	NC	OM	NA	Comentário	
2	2.1 O dossier das fichas de dados de segurança relativo às substâncias e misturas perigosas está disponível na área?						
	2.2 O dossier das fichas de dados de segurança encontra-se em bom estado e organizado?						
	2.3 As fichas de dados de segurança estão facilmente acessíveis?						
	2.4 Existem fichas de dados de segurança em português para todas as substâncias e misturas perigosas?						
	2.5 Todas as substâncias e misturas perigosas estão rotuladas em português?						
	2.6 Todas as embalagens de transferência de substâncias e misturas perigosas estão rotuladas em português?						
	2.7 O armazenamento dos produtos químicos é realizado de acordo com as incompatibilidades e reatividades definidas nas fichas de segurança?						
	2.8 O consumo de solventes e óleos é registado nas matrizes disponibilizadas?						
	2.9 Na zona de armazenamento (armazém de consumíveis), as substâncias e misturas perigosas encontram-se sobre bacias de retenção?						
	2.10 Na zona de armazenamento (armazém de consumíveis), a capacidade das bacias de retenção não é excedida?						
ÍNDICE DE CONFORMIDADE (%)		#DIV/0!					

Anexo 6

Sistema de Gestão Ambiental VERIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE REFRIGERAÇÃO E AR CONDICIONADO														Direção de Qualidade	
Fábrica: PLASTAZE					Rev: 8					Data: 04.01.2016		Realizado por: Catarina Pinho/ Irene Oliveira			
ANO DE FABRICO	IDENTIFICAÇÃO TÉCNICA DO EQUIPAMENTO				CAPACIDADE REFRIGERAÇÃO (kW)	TIPO FLUIDO FRIGORIGÊNIO	QUANTIDADE FLUIDO FRIGORIGÊNIO		TIPO DE INTERVENÇÃO	DATA DE INTERVENÇÃO	VALIDADE	N.º CERTIFICADO TÉCNICO	OBSERVAÇÕES	DOCUMENTOS ASSOCIADOS	
	MARCA	MODELO	N.º SÉRIE	CÓDIGO INTERNO			Kg	Ton CO2							
CHILLER															
1996	Frigomecânica	MK440FTE	960961	PLAR001	ND	R407C	2 x 75	2 x 50	6 em 6 meses (2 circuitos)	23.11.2015	6 meses	FLU-0136	tudo ok	PLAR001	
2001	Frigomecânica	MK440FTE	10226	PLAR004	457	R407C	2 x 90	2 x 135	6 em 6 meses (2 circuitos)	04.01.2016	6 meses	FLU-0136	tudo ok	PLAR004	
1996	Conair	CCA-5	226185	PLAR005	ND	R407C	3	5	anual	25.06.2015	1 ano	FLU-0136	tudo Ok	PLAR005	
1998	Frigomecânica	MK55	980780	PLAR009	55	R22=CHCLF2	21	N.A.	anual	27.05.2015	1 ano	729R15-B	tudo ok	PLAR009	
1996	Conair	MCA10	111286	PLAR010	ND	R407C	3	5	anual	25.06.2015	1 ano	FLU-0136	tudo ok	PLAR010	
2010	Daikin	EWAD500AJYNN	OVIO 05382/10/1	PLAR011	500	R134a	82	117	6 em 6 meses (2 circuitos)	23.11.2015	6 meses	FLU-0136	tudo ok	PLAR011	
2010	Plovian	CHW280	40000004305	PLAR012	128	R407C	12	21	anual	27.05.2015	1 ano	FLU-0136	tudo ok	PLAR012	
1999	Atlas Copco- Secador de ar comprimido	MD380	701405	PLSC001	38	R404A	8	31	anual	27.05.2015	1 ano	FLU-0136	tudo ok	PLSC001	
1998	Frigomecânica	MK36SFTROP	12235	SPAR002	ND	R417A	12,5	29	anual	27.05.2015	1 ano	FLU-0136	tudo ok	SPAR002	
<1990	Plovian	180/10	2157	PLAR007	ND	R22=CHFCFL2	2	N.A.	não necessita inspeção	NA	NA	NA	NA	NA	
2002	HIB	RK650L	1854	ND	ND	R-134a	0,4	1	não necessita inspeção	NA	NA	NA	NA	NA	
2002	HIB	RK650L	1855	ND	ND	R-134a	0,4	1	não necessita inspeção	NA	NA	NA	NA	NA	
2001	Frigomecânica	MK440FTE	10227	INAR002	457	R407C	2 x 90	2 x 135	6 em 6 meses (2 circuitos)	29-09-2015	6 meses	1198	tudo ok	INAR002	
MÁQUINAS DE VENDING															
2013	Vega 850 combi grafite	BMV681-BMV685-BMV671-BMV676	3176425	NA	0,35	R134a	0,28	0	revisão geral	04.07.2014	NA	3033/13-C	OK	Relatório verificação	
	Dixie Narco		634760			R134a	0,3	0	revisão geral	04.07.2014	NA	3033/13-C	OK	Status máquinas frio	
AR CONDICIONADO															
2002	Mitsubishi - Sist. VRF	PURY-P400YMF	270000041	ND	45	R407C	20	35	anual	29.12.2014	1 ano	FLU.0438	tudo OK	PURY-P400YMF	
1998	Mitsubishi	PUH-1-6VKA	80101626	ND	ND	R22	2,2	N.A.	não necessita inspeção	NA	NA	NA	NA	NA	
1997	Mitsubishi	PUH-1-6VKA	70101046	ND	ND	R22	2,2	N.A.	não necessita inspeção	NA	NA	NA	NA	NA	
1998	Mitsubishi	PUH-1-6VKA	80101627	ND	ND	R22	2,2	N.A.	não necessita inspeção	NA	NA	NA	NA	NA	
1998	Mitsubishi	MUH-12NV	8011658	ND	ND	R22	1,15	N.A.	não necessita inspeção	NA	NA	NA	NA	NA	

Anexo 7





[illegible]

Anexo 8

FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA (REACH)

Conforme Regulamento (CE) nº 1907/2006 e Regulamento (UE) nº 453/2010

Data de emissão: 05/07/2013 Pág. 1 / 11

		ACETONA Código: S7007000				
Versão: 7 Data de emissão: 05/07/2013		Data de impressão: 05/07/2013				
SECÇÃO 1 : IDENTIFICAÇÃO DA SUBSTÂNCIA/MISTURA E DA SOCIEDADE/EMPRESA						
1.1	IDENTIFICADOR DO PRODUTO: ACETONA CAS: 67-64-1 , EC: 200-682-2 Código: S7007000 REGISTO REACH: Nome de registo: Acetone Número de registo: 01-2119471330-49					
1.2	UTILIZAÇÕES IDENTIFICADAS E UTILIZAÇÕES DESACONSELHADAS: Utilizações previstas (principais funções técnicas): [X] Industrial [X] Profissional [X] Consumo Solvente. Setores de uso (utilização como é ou como componente de misturas): - Utilizações industriais (SU3), industrial. - Fabrico de produtos químicos a granel em grande escala (SU8), industrial. - Fabrico de produtos químicos finos (SU9), industrial. - Formulação (mistura) de preparações e/ou reembalagem (SU10), industrial, profissional. - Utilizações pelos consumidores (SU21), consumo. - Utilizações profissionais (SU22), profissional. - Investigação e desenvolvimento científicos (SU24), industrial, profissional. Utilização em processos de fabrico, formulação ou aplicação (utilizações relevantes): - Manufacture, processing and distribution of substances and mixtures, industrial. - Formulação de misturas e/ou reembalagem, industrial. - Uso como substância intermediária, industrial. - Uso como substância intermediária na síntese de produtos químicos orgânicos, industrial. - Uso como solvente em processos (fabrico de resinas), industrial, profissional. - Produtos anticongelantes e de descongelamento, profissional, consumo. - Uso em revestimentos, industrial, profissional, consumo. - Uso em produtos de limpeza, industrial, profissional, consumo. - Uso em operações de perfuração e desenvolvimento de petróleo e gás, industrial, profissional. - Uso em ligantes e agentes de libertação, industrial, profissional. - Uso no setor dos produtos agroquímicos, profissional. - Fabrico e uso de explosivos, profissional. - Produção e processamento de borracha, industrial. - Produtos químicos para mineração, industrial. - Fabrico e processamento de polímeros, industrial. - Use of blowing agents in manufacture of foam, industrial. - Uso em laboratórios, industrial, profissional. Utilização em produtos (categorias de produto relevantes): Colas, vedantes (PC1). Produtos de limpeza do ar (PC3). Produtos anticongelantes e de descongelamento (PC4). Materiais de revestimento e tintas, diluentes, decapantes (PC9a). Materiais de enchimento, mástiques, gessos, argila para modelar (PC9b). Tintas para pintar com os dedos (PC9c). Produtos de tratamento de superfícies metálicas (PC14). Produtos de tratamento de superfícies não metálicas (PC15). Lubrificantes, massas lubrificantes e produtos de libertação (PC24). Graxas/produtos de polimento e misturas de ceras (PC31). Preparações e misturas de polímeros (PC32). Produtos de lavagem e de limpeza (PC35). Produtos para soldadura e brasagem fraca (PC38). Artists supply and hobby preparations (PC0-5). Building and construction preparations (PC0-10). Utilizações desaconselhadas: Este produto não é recomendado para qualquer utilização ou sector de uso industrial, profissional ou de consumo diferentes aos anteriormente listados como "Utilizações previstas ou identificadas". Se o seu uso não é coberto, entre em contato com o fornecedor desse ficha de dados de segurança. Restrições ao fabrico, à colocação no mercado e à utilização, Anexo XVII do Regulamento (CE) nº 1907/2006: Não aplicável.					
1.3	IDENTIFICAÇÃO DO FORNECEDOR DA FICHA DE DADOS DE SEGURANÇA: SOCIEDADE PORTUENSE DE DROGAS, S.A. Rua da Cavada, nº 550 - S.Cosme - 4424-909 Gondomar Telefone: 22 4680800 - Fax: 22 4680898 Endereço electrónico da pessoa responsável pela ficha de dados de segurança: s.p.d@mail.telepac.pt					
1.4	NÚMERO DE TELEFONE DE EMERGÊNCIA: (+351) 808250143 (24 h.) Centro de Informação Antivenenos (Portugal)					
SECÇÃO 2 : IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS						
2.1	CLASSIFICAÇÃO DA SUBSTÂNCIA OU MISTURA: Classificação de acordo com o Regulamento (CE) nº 1272/2008-288/2011 (CLP):					
	Classe de perigo Físico-químico:  Saúde humana:  Meio ambiente: Não classificado	Classificação da substância Flam. Liq. 2+H225 Eye Irrit. 2+H319 STOT SE (narcoosis) 3+H336 EUH068	Vias de exposição - Olhos: Inalação: Pele:	Órgãos afectados - Olhos ONS Pele	Efeitos - Irritação Narcoosis Secura, Fissuras	Categoria Cat2 Cat2 Cat3 -
Classificação de acordo com a Directiva 67/548/CEE-2001/59/CE (DSD): F+R11 Xi R36 R68-R67						